# Sitzungsberichte und Abhandlungen

der

## Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

# ISIS

## in Dresden.

---

Herausgegeben

von dem Redactions-Comité.

---

Jahrgang 1896.

**Januar bis Juni.**

---

Mit 8 Abbildungen im Text.

Dresden.
In Commission von **Warnatz & Lehmann,** K. Sächs. Hofbuchhändler.
1896.

**Redactions-Comité für 1896:**

**Vorsitzender:** Prof. Dr. O. Drude.

**Mitglieder:** Dr. J. Deichmüller, Prof. Dr. O. Drude, Geh. Hofrath Prof. Dr. H. B. Geinitz, Geh. Regierungsrath Prof. Dr. E. Hartig, Prof. Dr. E. von Meyer, Prof. Dr. H. Nitsche, Rentier W. Osborne und Oberlehrer K. Wobst.

Verantwortlicher Redacteur: Dr. J. Deichmüller.

---

# Inhalt.

## I. Sitzungsberichte.



---

# Sitzungsberichte

der

# naturwissenschaftlichen Gesellschaft

# ISIS

in Dresden.

1896.



# I. Section für Zoologie.

---

**Erste Sitzung am 23. Januar 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. H. Nitsche. — Anwesend 31 Mitglieder.

Prof. Dr. H. Nitsche spricht über Systematik, Nomenclatur und Bestimmung der deutschen Süsswasserfische im Allgemeinen und der Cyprinoiden im Besonderen.

Erläutert wird die Darstellung durch grosse, vom Vortragenden selbst hergestellte, farbige Wandtafeln und in „Formol" conservirte Fische. Formol, d. h. eine Mischung von 2—4 Theilen des käuflichen 40procentigen Formaldehyds mit 100 Theilen Wasser, erhält die Farben der Fische etwas besser als Alkohol, auch bleiben die Augen hell, doch tritt sehr starke Härtung ein.

Der Vortragende fügt auf Anregung von Prof. Dr. O. Drude noch einige Bemerkungen über die geographische Verbreitung der deutschen Fische an und weist die vom sächsischen Fischerei-Verein herausgegebene Karte der sächsischen Fischwässer vor. Am Schlusse giebt er Winke über die beste Methode, grosse Wandtafeln zu zeichnen.

Prof. Dr. O. Drude hebt hervor, dass die für die wissenschaftliche Namengebung in der Botanik festgestellten Regeln etwas abweichen von den in der Zoologie gebräuchlichen und neuerdings durch die „Deutsche zoologische Gesellschaft" codificirten, und vertheidigt die botanischen Gepflogenheiten.

Lehrer A. Jenke bemerkt, dass man auch Desmidiaceen mit Vortheil in Formol conserviren könne (1 : 20).

---

**Zweite Sitzung am 4. Juni 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. R. Ebert. — Anwesend 20 Mitglieder.

Prof. Dr. E. Kalkowsky macht ausführliche Mittheilungen über Excremente von Regenwürmern, die ihm Dr. Passarge aus Adamana zugeschickt hat.

Die vorgelegten Stücke sind von konischer Form und bestehen aus staubförmiger Erde, fest verkittet durch den Darmsaft der Thiere. An Litteratur hierzu liegt aus: Passarge, Adamana, Bericht über die Expedition des deutschen Kamerun-Comités 1893/94.

Hieran anschliessend giebt Prof. Dr. R. Ebert biologische Mittheilungen über die heimischen Regenwürmer und hält sodann einen Vortrag über die Coelenteraten der Tiefsee.

Als Anschauungsstück stellt Privatus W. Putscher eine kranzförmige Colonie eines Badeschwammes von ca. 1 m Durchmesser aus.

---

# II. Section für Botanik.

**Erste Sitzung am 6. Februar 1896.** Vorsitzender: Oberlehrer K. Wobst. — Anwesend 32 Mitglieder.

Privatus K. Schiller spricht über eine Reihe seltener Kryptogamen, welche er im hiesigen K. botanischen Garten gesammelt hat, und bringt dieselben zur Vorlage.

Dem Vortragenden war es von Interesse zu beobachten, welche kryptogamischen Gewächse sich im hiesigen botanischen Garten zeitweilig einfinden oder dauernd heimisch machen. Die erste Besiedelung geschah sicher vom benachbarten „Grossen Garten" aus, soweit hier die geringere Beschattung und die unbedeutenden Wasseransammlungen günstig sind. Im Freien wurden gefunden:

Moose: *Ceratodon purpureus* L., *Pottia truncatula* L., *Funaria hygrometrica* L., *Eubryum capillare* L., *Hypnum cupressiforme* Hdw.

Algen: *Lyngbya membranacea* Kg. an Felsen des Alpinums, *Cladophora fracta* Kg. mit *Herposteiron repens* A. Br., *Cosmarium Broomei* Thw., *C. pyramidatum* Brb., *Closterium Leiblinii* Ktzg., *Volvox Globator* L., *Merismopedium glaucum* Naeg., *Gomphonema olivacea* Ktzg., *Cocconeis Pediculus* Ehrb., *Achnanthes minutissima* Ktzg., *Synedra Ulna* Ehrb. (Vergl. auch Sitzungsber. Isis 1895, 2. Heft, S. 89.)

Pilze: *Derminus semiorbicularis* Bull. (incl. *Agaricus arvalis* Fr., *A. pediades* Fr., *A. pusillus* Schaeff., *A. pumilus* Pers.) und *Coprinus parcellanus* Schaeff. auf den Grasflächen, *Gymnosporangium Sabinae* Dicks. auf *Juniperus Sabina* (Teleutosporen), *Pleospora herbarum* Pers. und Picnydenpilze an verschiedenen trockenen Kräuterstengeln.

Interessanter ist das Vorkommen der Kryptogamen in verschiedenen Gewächshäusern. Wenn sie auch daselbst als unliebsame Gäste nicht gern gesehen und als vielfach verunzierend, ja schädigend der Vernichtung geweiht werden, so wissen sie doch häufig einen zähen Widerstand entgegenzusetzen. Deshalb findet man gewisse Kryptogamen nach einiger Zeit immer wieder, nicht nur hier, sondern auch in den Gewächshäusern anderer Orte (s. Schröter, die Pilze Schlesiens, S. 49).

Im Kalthause waren zu verzeichnen: *Serpula lacrymans* Wulf. an Pflanzenkästen, *Hypholoma stipatum* P. in Pflanzenkübeln und verschiedene Schimmel- und Conidienpilze, *Pleurosigma Spenceri* Sm. in einem Wasserbehälter rein und reichlich. In den Warmhäusern waren zu finden: *Marchantia polymorpha* L., *Lunularia vulgaris* M., *Protococcus caldariarum* Mg. und *Trentepohlia lagenifera* auf den Blättern verschiedener Palmen, *Stigoneura thermale* Schw. im Bassin der *Victoria regia*, *Lyngbya caldariarum* Hck. auf den Töpfen des Vermehrungshauses, *Scytnonema Hoffmanni* Th. an Wänden des Palmenhauses, *Stichococcus bacillaris* Näg. in Bassins, *Gleocapsa muralis* Ktz., *Rhizoclonium hieroglyphicum* Ktz., *Gomphonema tenellum* Ktz. in einem Aquarium des Vermehrungshauses, *Naucoria echinata* Kth., *Lepiota cepaestipes* Sow., *Lenzites sepiaria* Wlf., *Stereum hirsutum* Wlld., *Schizophyllum commune* Fr., *Hymenogaster Klotzschii* Tul. im Palmenhause, *Hydnangium carneum* Wallr. im Vermehrungshause, *Dictydium cernuum* Pers. auf Sägespähnen, *Leptosphaeria* sp. auf *Oryza*, *Podospora arachnoidea* Nssl., *Laestadia socia* Prz. auf *Aristologia gigantea*, *Mucor mucedo* L. und verschiedene Conidienpilze, wie *Acrostolagmus* an trockenen Palmenwedeln, *Stachylidium* auf *Pontederium* und *Oidium Schillerianum* Allesch. nov. sp., wovon die Diagnose anderenorts bekannt gegeben wird.

Dr. B. Schorler giebt ein eingehendes Referat über O. Drude: Deutschlands Pflanzengeographie, Theil I.

Das Werk ist nicht nur für den Pflanzengeographen, sondern für jeden Floristen wichtig, da es für die Forschungen des letzteren neue Ziele steckt und gangbare Wege zur Erreichung derselben zeigt. Es soll nicht ein blosses Sammeln, Ordnen und Zergliedern systematischer Formen das einzige und Endziel des denkenden Floristen sein, sondern nur ein Mittel zum Zwecke der Erforschung der Landesnatur. Um so die Floristik auf pflanzengeographische Grundlage zu stellen, theilt Verfasser das grosse nordische Florenreich in 7 Florengebiete. Deutschland gehört zu dem mitteleuropäischen Gebiet, das in 5 Regionen zerlegt wird, welche wieder einzelne Gaue umfassen. Die kleinsten natürlichen Theile dieser Gaue werden als Territorien bezeichnet, von denen

auf Deutschland ungefähr 84 kommen würden, auf Sachsen 8 (die Territorien Sachsens s. Isis-Abhandlungen 1895, Abh. 4, S. 35). Es muss gefordert werden, dass bei Feststellung der Verbreitung sächsischer Pflanzen künftighin nicht mehr politische Eintheilungen, wie Amtshauptmannschaften etc. massgebend seien, sondern diese natürlichen Territorien, dann werden auch die wenig sagenden Angaben „zerstreut" etc. aus den Floren verschwinden. Für die pflanzengeographische Charakterisirung irgend einer Landschaft ist aber nicht nur die Constatirung der in ihr vorhandenen Pflanzen, sondern auch die Feststellung ihrer Wuchs- oder Vegetationsformen wichtig, denn in diesen kommt wie bei der Vertheilung der Pflanzen eine weitere Wirkung des Klimas, des Bodens etc. zum Ausdruck. Es genügt aber zur Charakterisirung nicht, nach einer Flora die vorhandenen Bäume, Sträucher, Stauden und Kräuter zu zählen. Verfasser hat deshalb 35 biologische Vegetationsformen aufgestellt. Bezüglich der Bodenbedeckung werden Natur- und Culturformationen unterschieden und die ersteren nach den Gauen in Glieder, nach den Bodenverhältnissen eines Gaues aber in Typen und Facies eingetheilt. In den Schilderungen der Culturformationen finden sich auch wichtige Angaben über die Culturpflanzen Deutschlands. Der letzte Abschnitt ist der Phänologie gewidmet.

Zum Schluss hält Stud. phil. Zetzsche seinen angekündigten Vortrag über die Eigenthümlichkeiten des Wurzelholzes der Coniferen gegenüber dem Stammholze und erläutert denselben durch eine Reihe mikroskopischer Präparate.

Veranlasst war die Beobachtung durch die Untersuchung einer auf dem Pfaffenstein gefundenen und als alte Heidelbeerwurzel bezeichneten Wurzel. Durch die mikroskopische Untersuchung konnte festgestellt werden, dass es eine Tannenwurzel war. Nebenbei konnte Redner jedoch einen gelegentlich einer Excursion zur Localbesichtigung vom Pfaffenstein mitgebrachten Heidelbeerstamm vorlegen, welcher die stattliche Höhe von 1,37 m und einen Durchmesser von 1 cm besass.

Bei der Untersuchung ergaben sich für die Coniferen gewisse Unterschiede im Stamm- und Wurzelholz, welche bei Tanne, Fichte und Kiefer constant, bei der Lärche jedoch viel weniger ausgeprägt, bez. nicht vorhanden zu sein scheinen. Zunächst haben die Tracheïden beinahe doppelt so grossen Durchmesser als im Stammholz und statt einer Tüpfelreihe eine doppelte, sodass auf jeder Tracheïde zwei Tüpfel neben einander stehen, die häufig noch mit einem gemeinsamen Verstärkungsring umgeben sind. Zweitens sind die Markstrahlen viel höher.

Redner geht noch auf die Vorgänge bei Beginn des secundären Dickenwachsthums der Wurzel ein. Bei den Coniferen besitzen die Wurzeln ursprünglich einen diarchen Gefässbündelstrang, zu dessen beiden Seiten die Phloëmbündel liegen. Das Ganze wird umgeben von der Endodermis und der primären Rinde. Dann bildet sich aus einer zwischen Hylem und Phloëm liegenden embryonalen Zellschicht ein secundäres Cambium, welches nach innen Hylem, nach aussen Phloëm bildet, das primäre Phloëm wird zerdrückt, die Endodermis gesprengt, das secundäre Hylem vereinigt sich über den Spitzen des primären (bei Harz im Holze führenden Coniferen dort einen Harzgang bildend) und es bleibt nur zur Erkennung des Wurzelbaues der Rest des diarchen Hylems statt des centralen Markcylinders im Stamm.

---

**Zweite Sitzung am 9. April 1896** (Floristenabend). Vorsitzender: Oberlehrer K. Wobst. — Anwesend 24 Mitglieder.

Mit warmen Worten gedenkt der Vorsitzende des in Herrnhut verstorbenen Botanikers Pastor emer. Wenck, eines vorzüglichen Kenners namentlich der hochnordischen Gewächse.

Derselbe legt ferner einige von H. Sandig in Halle eingesandte Blätterphotogramme vor.

Dr. Th. Wolf bringt eine Anzahl floristischer Seltenheiten zur Ansicht und theilt seine in den letzten Jahren gemachten Beobachtungen über „zerstreut vorkommende" Pflanzen mit.

*Juncus Tenageia* Ehrh. Am Bärnsdorfer Teiche bei Moritzburg.
*Anthericum Liliago* L. Auf und an dem Porphyritfelsen bei Potschappel (hinter der Friedrich-August-Hütte).
*Carex pulivaris* L. Sumpfwiesen bei Dorfhain, bei Langenhennersdorf.
— *stricta* Good. Im Bärnsdorfer Teiche bei Moritzburg.
— *glauca* Scop. Am Cottaer Spitzberg.
— *hirta* L. var. *hirtaeformis*. Im Priessnitzthal bei Dresden.
*Panicum glabrum* Gaud. Am Elbufer, Uebigau gegenüber.
— *capillare* L. Am Elbufer im grossen Gehege, 1893 und 1894 nicht selten neben *P. miliaceum* L.
*Glyceria distans* Whlnbg. Um Strehlen und Gruna.
*Parietaria erecta* M. K. In Oberau (bei Weinböhla).
*Aconitum Stoerkianum* Rchb. Weisseritzthal von Edle Krone bis Klingenberg.
*Silene dichotoma* Ehrh. Im grossen Gehege bei Dresden 1894 häufig; auf Feldern bei Plauen; bei Steinbach im Erzgebirge; bei Annaberg.
*Sisymbrium Columnae* L. Am Elbufer unterhalb Dresden (1893 und 1894 häufig).
*Erysimum odoratum* Ehrh. Bei Loschwitz in der Nähe der Elbe 1894.
*Bunias orientalis* L. Bei Plauen 1895.
*Eruca sativa* Lam. War 1893 am Elbufer im grossen Gehege häufig, 1894 selten und 1895 nach dem grossen Hochwasser dieses Frühjahres verschwunden.
*Asperugo procumbens* L. Bei Plauen; bei Gruna.
*Echinospermum Lappula* Lehm. Am hohen Stein bei Plauen.
*Specularia Speculum* Dcf. Im grossen Gehege 1894.
*Lythrum Hyssopifolia* L. Bärwalde bei Moritzburg; an den Altwassern der Elbe.
*Vicia pannonica* Jacqu. Um Plauen und Gruna.
*Scandix Pecten Veneris* L. Bei Gruna.
*Galium triconne* With. Auf Schuttplätzen bei Striesen 1894.
*Ambrosia maritima* L. Fand sich 1893 am linken Elbufer von Dresden bis Uebigau häufig.
*Chrysanthemum inodorum* L. floribus omnibus ligulatis (mit sogenannten gefüllten Blüthen). Es fand sich unter Tausenden von gewöhnlich blühenden Exemplaren nur ein Exemplar auf einem Stoppelfeld zwischen Ober- und Unter-Gittersee.
*Crepis succisaefolia* Tausch. Von Altenberg und dem Geisingberg bis Bärenstein im Müglitzthal sehr häufig.
*Hieratium floribundum* W. et G. var. *pubescens*. Bei Altenberg; zwischen Klingenberg und Pretschendorf.
— *glaucescens* Bess. }
— *Nestleri* Vill. } Zwischen Klingenberg und Pretschendorf.

Dr. B. Schorler referirt über neu eingegangene botanische Litteratur:

A. Engler und O. Drude: Vegetation der Erde, Bd. I;
M. Willkomm: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel. Leipzig 1896;
Fr. Ludwig: Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. Stuttgart 1895;
E. Loew: Einführung in die Blüthenbiologie. Berlin 1895;
A. Engler: Die Pflanzenwelt Ost-Afrikas und seiner Nachbargebiete, 3 Bde. Berlin 1895;
P. Knuth: Grundriss der Blüthenbiologie. Kiel und Leipzig 1895;
A. Schulz: Bestäubungseinrichtungen und Geschlechtsvertheilung (Bibliotheca botanica, Heft X). Kassel 1888.

Prof. Dr. O. Drude bespricht eingehend eine Anzahl hochinteressanter Pflanzenformen aus dem Herbarium Scandinavicum und bringt dieselben in schönen Exemplaren zur Vorlage.

Privatus K. Schiller schliesst hieran die Ergebnisse seiner vorjährigen Kryptogamen-Excursionen und belegt dieselben durch zahlreiche getrocknete Pflanzen und selbstgefertigte Zeichnungen. Auch bringt derselbe neue litterarische Erscheinungen aus dem Gebiete der Kryptogamenkunde und eine Collection neuseeländischer Laubmoose zur Ansicht.

Zum Schluss erläutert Prof. Dr. O. Drude die Gattung *Eucalyptus* an einem von Prof. Dr. H. Nitsche aus Tharandt übermittelten blühenden

Zweig von *Eucalyptus globulus* Labill. und verschiedenen der Königl. Sammlung entnommenen Abbildungen.

---

**Dritte Sitzung am 11. Juni 1896** (im K. botanischen Garten). Vorsitzender: Oberlehrer K. Wobst. — Anwesend 32 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. O. Drude spricht über die interessante Cruciferengattung *Schizopetalum* und über einige seltene Formen der Ferulaceen, alle in schönblühenden Exemplaren ausgestellt.

Weiter verbreitet sich derselbe eingehend über die Gattung *Aquilegia*, von welcher in der Versuchsstation für Gartenbau europäische, amerikanische und asiatische Formen in grosser Anzahl cultivirt werden, um die Richtigkeit der Species, Varietäten und Bastarde festzustellen und um eine correcte botanische Bezeichnung zu gewinnen.

---

## III. Section für Mineralogie und Geologie.

---

**Erste Sitzung am 20. Februar 1896.** Vorsitzender: Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz. — Anwesend 23 Mitglieder.

Der Vorsitzende legt eine Reihe neuer Schriften mit Bezug auf frühere Mittheilungen vor:

Charles E. Beecher: † James Dwight Dana (Amer. Geologist, Vol. XVII, Jan. 1896);

E. Zimmermann: † Karl Theodor Liebe (Jahrb. K. preuss. geol. Landesanstalt für 1894, S. LXXIX, mit Bildniss);

Antistes A. von Salis: Zur Erinnerung an Prof. Ludwig Rütimeyer in Basel, geb. 26. Feb. 1825, gest. 25. Nov. 1895;

H. Landois: Die Riesenammoniten von Seppenrade, *Pachydiscus Seppenradensis*, von 1,80 bez. 2,55 m Grösse, aus untersenoner Kreide des Münsterlandes (Jahresber. Westfäl. Prov.-Ver. f. Wissensch. und Kunst, Münster 1895),

O. C. Farrington: Handbook and Catalogue of the Meteorite Collection, Field Columbian Museum, Chicago (Geol. Ser. Vol. I, No. 1, Chicago 1895); unter Bezugnahme auf den neuesten Meteoritenfall in Madrid und Umgegend am 10. Febr. 1896;

H. Conwentz: Ueber einen untergegangenen Eibenhorst im Steller Moor bei Hannover (Ber. Deutsch. botan. Ges. 1895, Bd. XIII, Heft 8); mit Bezug auf das subfossile Vorkommen von *Taxus baccata*;

H. Conwentz: Einladung zur Festfeier des 70. Geburtstages des verdienstvollen Bernsteinforschers Stadtrath und Medicinal-Assessor Otto Helm in Danzig am 21. Febr. 1896;

R. Lepsius: Der Rheinstrom und seine Ueberschwemmungen. Festrede in der Technischen Hochschule zu Darmstadt am 25. Nov. 1895;

A. Agassiz: Neue Untersuchungen über Untergrund-Temperaturen bei grossen Tiefen (Am. Journ. of Science, Vol. I, Dec. 1895).

Oberlehrer H. Engelhardt bespricht die soeben erschienene und sehr willkommene „Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges", Blatt 1, Tetschen, des Prof. Dr. J. E. Hibsch, Wien 1896, und

hält hierauf einen Vortrag über fossile Pflanzen aus Grönland, welche Dr. von Drygalski und Dr. Vanhöffen von der durch die Gesellschaft für Erdkunde in Berlin in den Jahren 1892/93 veranstalteten

Grönland-Expedition mit nach Deutschland gebracht hatten, und mit deren Untersuchung der Vortragende von der K. Bergakademie zu Berlin betraut worden war.

Die Pflanzen stammen von folgenden Localitäten: Kome, Ubekjent Eiland (untere Kreide), Patoot (obere Kreide), Atanekerdluk, Igneritfjord bei Upernivik, Kardlunguak, Asuk auf Disco, Igdtokunguak und Ugaragsugsuk (Tertiär). Nachdem der Vortragende einen Blick auf die jetzige Pflanzenwelt und den geologischen Bau Grönlands geworfen, bespricht er eingehend den Hauptcharakter der fossilen Floren mit stetem Hinblick auf die hervorragenden Species in denselben.

Dr. H. Francke legt weitere Vorkommnisse von Calcit von Niederrabenstein bei Chemnitz, mit basischen Drillingen nach ∞R, vor, ferner krystallotektonisch interessante Bleiglanzstufen von Oradna in Siebenbürgen und Dolomit-Pseudomorphosen nach Calcit von demselben Fundorte. (Vergl. Abhandl. III.)

---

**Zweite Sitzung am 16. April 1896.** Vorsitzender: Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz. — Anwesend 30 Mitglieder und Gäste.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit Worten der Erinnerung an den am 9. April in Dresden verstorbenen Hofrath Prof. Dr. Hugo Fleck, früher langjähriges Mitglied der Isis.

Unter Vorlage der neuesten geologischen Werke von Prof. James Hall in Albany: Palaeontology of New York, Vol. VIII. Genera of Palaeozoic Brachiopoda, Pt. I—II, 1892 und 1894, und Annual Reports of the State Geologist for the years 1888—1894, No. 8—13, weist Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz die vor einiger Zeit in hiesigen Tagesblättern ausgesprochenen Beschuldigungen gegen diesen ausgezeichneten Forscher und hochstehenden Ehrenmann in gebührender Weise als gänzlich unbegründet zurück.

Mit Fug und Recht konnte Dr. Geinitz auch schon in einem Briefe an Prof. James Hall vom 13. Febr. 1896 aussprechen: „Sie haben ihr grossartiges Werk, die Geological Survey of New York, in der ruhmvollsten Weise zu Ende geführt, trotz aller Hindernisse und Schwierigkeiten, die Ihnen hierbei von Anfang an entgegengetreten sind und von welchen auch Vol. VIII, Pt. II, p. XII noch berichtet. Möge der Staat, dem Ihre Werke zur höchsten Ehre gereichen, sich immer mehr bewusst werden, welchen Dank er Ihrem unendlichen Fleiss und Scharfsinn nebst aller Opferfähigkeit verdankt, ewig dankbar aber wird Ihnen die Wissenschaft bleiben, die Sie so wesentlich und erheblich durch Ihre langjährigen klassischen Arbeiten gefördert haben, auf welche man nur mit grösster Bewunderung blicken kann."

Ueber den Meteoriten-Fall in Madrid am 10. Februar 1896 ist dem Vorsitzenden auf Anfragen nachstehende Mittheilung des Directors der Comisión del Mapa geológico de España, Dr. Justo Egozcue, zugegangen:

„Madrid, 30. März 1896.

Auf Ihr sehr gefälliges Schreiben vom 15. März, in welchem Sie den Wunsch äussern, ein Exemplar von den Aerolithen zu besitzen, welche ganz in der Nähe der Residenz am 10. Februar fielen, muss ich unendlich bedauern, dass es mir unmöglich ist, Ihren Wunsch zu erfüllen, da es der Commission der geologischen Landesuntersuchung nicht möglich war, ein Stück davon zu erhalten.

Noch habe ich zu bemerken, dass man bis jetzt nur 6 kleine Stücke aufgefunden hat; zwei davon besitzt das astronomische Observatorium, welche nur klein sind, ein etwas grösseres ist im Besitze Sr. Exc. des Herrn Canovas de Castillo, Präsident im Staatsministerium, ein anderes wurde vom Professor der Astronomie der Central-Universität selbst gefunden und ist im Besitze desselben, ein Stück kaufte der Marquis del Socorro, Professor der Geologie an derselben Universität, und eins erwarb durch Kauf

der bekannte Geolog Don José Macpherson, welcher es an den Herrn Meunier sandte und welches daselbe zu sein scheint, das in der Revue des sciences „La Nature“ in den Nummern 1189 — 14. März und 1190 — 20. März erwähnt wird.

Die Exemplare, welche ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, waren von gleichem Aussehen; der Kern bestand aus einer steinigen aschgrauen Masse, worin man kleine, aus einem Schwefelmetall bestehende Krystalle von der Farbe des Messings bemerkte. Die Oberfläche ist von dunkler Farbe, ähnlich wie Chocolade, mit kleinen funkelnden Punkten versehen.“

Weitere Mittheilungen des Vorsitzenden beziehen sich auf die Errichtung einer geologischen Commission zur Untersuchung des Caplandes, an welcher G. S. Corstorphine als Geolog, A. W. Rogers und E. H. L. Schwarz als Assistenten und C. G. Lloyd als Secretär angestellt worden sind (vergl. Geol. Departement, South Afric. Mus., Capetown, Cape of Good Hoope, Februar 1896), und

auf die Versammlungen verschiedener wissenschaftlicher Gesellschaften:

Die 68. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wird in Frankfurt a. M. am 21.—26. September 1896 abgehalten. Für Mineralogie und Geologie sind als Einführende Prof. Dr. Kinkelin und Oberlehrer Dr. W. Schauf bezeichnet;

die 66. British Association for the Advancement of Science tagt in Liverpool vom 16.—23. September 1896 unter dem Präsidium von Joseph Lister, woran sich ein Ausflug auf die Insel Man am 24.—28. September anschliesst;

die Société géologique de France wird ihre diesjährige ausserordentliche Versammlung nach Afrika verlegen und diese am 7. October in Algier eröffnen. Ein reiches Programm für die von dort aus nach dem „Massif de Blida et Kabylie du Djurjura“ bis zum 17. October auszuführenden Excursionen, event. nach Constantine, Batna und Biskra bis zum 25. October, ist in dem Compte rendu sommaire des séances de la Soc. géol. de France, No. 5, 2. Mars 1896, p. LI etc. veröffentlicht.

Hierauf hält Herr H. von Peetz aus St. Petersburg einen eingehenden Vortrag über die Malöwka-Murajewnja-Etage im Europäischen Russland als Uebergangsstufe zwischen Devon und Carbon.

Nachdem Referent einen kurzen Ueberblick über die gesammte Litteratur der Malöwka-Murajewnja-Etage*) gegeben hat, beweist er, dass die Etage von allen Forschern nicht genügend stratigraphisch und deshalb auch paläontologisch charakterisirt worden ist. Die im Auftrage der Kais. naturforsch. Gesellschaft zu St. Petersburg am südlichen Rande des Moskauer Kohlenbeckens ausgeführten geologischen Forschungen beweisen, dass zwischen dem typischen Oberdevon und den produktiven kohlenführenden Schichten folgende Reihe von Schichten (von unten angefangen) liegt:

1. Dünngeschichtete, plattenförmige Kalksteine und verschiedenfarbige Thone mit *Cytherella tulensis* Sem. et Möll., *C. aequalis* J. K. et Br., *Chonetes nana* Vern., *Reticularia Urii* Flem., *Spiriferina octoplicata* Sow., *Productus fallax* Pand., *Pr. Panderi* Auerb., *Rhynchonella Panderi* Sem. et Möll, *Myalina Inostranzewi* Peetz u. s. w.;

2. Mergel-Kalksteine.

a) Schicht von Upa mit *Athyris Puschiana* Vern., *A. sub-pyriformis* Sem. et Möll, *Martinia glabra* Mart., *Productus Panderi* Auerb, *Pr. fallax* Pand., *Rhynchonella Panderi* Sem. et Möll.

b) Schicht von Tschernischina mit *Phillipsia pustulata* und *Ph. Eichwaldi*, Korallen und Gastropoden.

Die Schicht b und theilweise die Schicht a erleiden eine Auskeilung in der Richtung von W. nach O. Die untersten Horizonte der Schicht a sind überall unter den produktiven Schichten zu erkennen, dagegen entsprechen den Schichten b, die eine beträchtliche Mächtigkeit im Gouvernement Kaluga erreichen, im östlichen Theile des Tulaschen und im ganzen Rjasanschen Gouvernement Sand- und Lehmschichten mit einem Kohlenflötz. Letzteres, welches im Gouvernement Rjasan in Murajewnja abgebaut wird, setzt sich nach W. hin in die obersten Schichten von Upa fort und ist in den Kohlengruben von Malöwka aufgeschlossen. Alle drei oben genannten Schichten sind paläontologisch eng

*) Vergl. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1863, 1864, 1865, 1870, 1875 u. f.

mit einander verbunden und müssen als eine Uebergangsetage zwischen dem Devon und dem Carbon angesehen werden. Während in den untersten Schichten dieser Etage noch der devonische Charakter der Fauna vorherrscht, sind die obersten Schichten fast gänzlich carbonisch. Diese Etage müsste dasselbe Recht erhalten wie das Permo-Carbon.

Demgemäss kann man schematisch die Schichten der Malöwka-Murajewnja-Etage so darstellen:

| | Kaluga | Tula | Rjasan |
|---|---|---|---|
| B Mergel-Kalkstein | b) Kalkstein von Tschernischina . . | Sandstein . . | Sandstein |
| | a) Kalkstein von Upa . . . . . | Kalkstein von Upa | Sandstein<br>Kohlenflötz<br>Kalkstein |
| A. Ostracoden- oder Cytherinen-Kalksteine. | | | |

Den Schluss bildet Oberlehrer H. Engelhardt mit einem Referat über Prof. Dr. G. Laube's neueste Abhandlung über Schildkröten aus dem Sphärosiderit der Tertiärschichten von Brüx in Böhmen und mit der Vorlage von *Arthocarpus Hibschi* Engelh. aus dem Tephrittuff von Birkigt bei Tetschen.

---

**Dritte Sitzung am 18. Juni 1896.** Vorsitzender: Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz.

Trotz Gewitter und Regengüsse waren doch 15 Mitglieder der Einladung gefolgt, sich in der Wirthschaft zur Frohbergsburg auf dem hohen Stein bei Plauen zu versammeln, um an diesem schönen Aussichtspunkte noch einmal der reichen Funde zu gedenken, welche hier und in nächster Nähe auf den benachbarten Höhen und Abhängen des Plauenschen Grundes gemacht worden sind und worüber H. B. Geinitz in seinem „Elbthalgebirge in Sachsen, 1871—1875" berichtet.

Die in Band I dieses Werkes S. 10, 11 und 13 befindlichen Zeichnungen geben ein getreues Bild der dortigen Lagerungsverhältnisse des cenomanen Pläners und hier und da noch diesen unterlagernden Quadersandsteins in den Buchten und Klüften des uralten Syenits. Unter 812 verschiedenen im Elbthalgebirge beschriebenen und abgebildeten Arten von Meeresthieren gehört nahezu die Hälfte dem unteren Pläner dieser Gegend an. Ueberreich daran waren insbesondere die Buchtausfüllungen unmittelbar unter dem Thurme der Frohbergsburg selbst, wo Unmassen von Austern, Seeigeln, Haifischzähnen und anderen Seethieren gesammelt worden sind, welche jetzt eine Hauptzierde unseres K. mineralogischen Museums bilden.

Dankbar gedenkt der Vorsitzende hierbei der wesentlichen und uneigennützigen Unterstützung, die ihm von begeisterten Sammlern und Forschern im Laufe von nahe 60 Jahren geworden ist, wie zunächst von dem alten eifrigen Sammler Hübler in Strehlen, welcher zuerst eine spärliche Anzahl von Arten aus der Nähe des damaligen Flossrechens im Plauenschen Grunde und der berühmten Muschelfelsen bei Koschütz in die Sammlungen des Geh. Schulrath Director Blochmann und Director Langguth in Dresden gebracht hat. Wesentliche Beiträge lieferten der intelligente Stellmacher August Birck in Plauen, der den Pläner des hohen Steines recht eigentlich aufgeschlossen hat; der brave Bahnwärter August Julius Rudolph, der ausser einer Hauptfundstelle an seinem Bahnwärterhäuschen nahe dem Forsthause auch einige entferntere Fundorte erfolgreichst ausgebeutet und in seinem patriotischen Sinne zunächst für unser Museum gerettet hat; der vielseitige Forscher und treffliche Zeichner Maler Ernst Fischer, dessen werthvolle Sammlung aus den Schichten von Plauen dem Museum mit einverleibt sind, und andere werthe Isis-Genossen, wie der viel zu früh verstorbene Bergrath Alfred Stelzner in Freiberg und unsere beiden geschätzten Mitglieder Prof. Hermann Engelhardt und der um die Erforschung des Plauenschen Grundes überhaupt hochverdiente Prof. Ernst Zschau.

Während aber der hohe Stein (mit Frohbergsburg) und nächster Umgebung als Fundstätten für Versteinerungen kaum mehr in Betracht kommen können, da auch sie der nivellirenden Culturthätigkeit zum Opfer gefallen sind, so musste es von den Versammelten freudig begrüsst werden, dass nach Mittheilung des Oberlehrer Dr. Nessig neue Anbrüche in dem Leopardensandsteine von Koschütz gemacht worden sind, und

dass nach Vorlage riesiger Exemplare der *Terebratula biplicata* Sow., des *Pecten acuminatus* Gein. und anderer Leitmuscheln durch unser thätiges Mitglied Lehrer Döring an der linken Seite der Weisseritz hinter der Gasanstalt zu Plauen, also sehr nahe der ältesten Fundstelle am Flossrechen bei Plauen, sich neue, hoffentlich recht ergiebige Quellen für diese uralten Seethiere eröffnet haben.

Diesem Abschiedsgrusse von den organischen Resten in den jetzt meist unzugänglichen Plänerschichten des Plauenschen Grundes, welcher sich unserem Abschiedsgrusse an die Melaphyrgänge in dem Plauenschen Grunde am 20. Juni 1895 (Sitzungsber. Isis 1895, S. 10) anreihet, folgen noch einige

Mittheilungen des Vorsitzenden über den *Pithekanthropus erectus* Duboi aus angeblich tertiären Schichten von Java (vergl. W. Osborne in Sitzungsber. Isis 1895, S. 9, und Leopoldina, 1896, Heft 32, Nr. 5, S. 89), beleuchtet von Prof. O. C. Marsh im Amer. Journ. of Science, Vol. I, Juni 1896.

Der Vorsitzende gedenkt noch des Hinscheidens des früheren geschätzten Mitgliedes Detlev Freiherrn von Biedermann, † am 6. Juni 1896 in Berlin, 73 Jahre alt, und des allseitig gefeierten Ehrenmitgliedes der Isis Auguste Daubrée, † in Paris am 29. Mai 1896 im 82. Lebensjahre.

---

## IV. Section für prähistorische Forschungen.

**Erste Sitzung am 16. Januar 1896.** Vorsitzender: Rentier W. Osborne. — Anwesend 21 Mitglieder.

Lehrer O. Ebert hält einen längeren Vortrag über die Mammuthjägerstation in Předmost bei Prerau in Mähren.

Der Vorsitzende spricht über den tertiären Menschen.

Er führt die bisher gemachten Funde auf, welche angeblich die Existenz des tertiären Menschen nachweisen sollen, insbesondere bespricht er die Feuersteine von Thenay und Mortillet's Ansicht über dieselben. Weiter wird erwähnt der neueste Fund aus den tertiären Schichten Javas, die fossilen Knochen, die der holländische Arzt Duboi einem Wesen zuschreibt, welches er *Pithekanthropus erectus* nennt. Der Vortragende kommt zu dem Ergebniss, dass die Frage über den tertiären Menschen noch eine offene ist.

Dr. J. Deichmüller legt aus der K. prähistorischen Sammlung fünf Bronzeringe und zwei grosse rohe Bernsteinstücke vor, welche aus dem 1821 in einem Torfstich zwischen Belmsdorf und Schmölln bei Bischofswerda gemachten Depotfund*) herstammen.

---

**Zweite Sitzung am 12. März 1896** (in Gemeinschaft mit den Sectionen für Zoologie und Botanik). Vorsitzender: Rentier W. Osborne. — Anwesend 42 Mitglieder.

Prof. Dr. O. Drude hält einen Vortrag über den Mais als prähistorisches Getreide in Amerika.

*) N. Laus. Mag. II, 577.

In einer früheren Sitzung (vergl. Sitzungsber. Isis 1891, S. 24) ist der Section Mittheilung über einen wichtigen Fund von „wildem Mais" gemacht worden, den Sereno Watson in Cambridge zu einer genaueren Feststellung der Heimath dieses so überaus wichtigen amerikanischen Brodkornes benutzt hatte. Schon vorher hatte man aus culturgeographischen wie pflanzengeographischen Betrachtungen nicht daran gezweifelt, dass irgend eine Parthie des subtropischen Amerika bez. eine subtropische Region im äquatorialen Südamerika, das Ausgangsgebiet für den Anbau von *Zea Mays* geworden sei. (Vergl. A. de Candolle, Géogr. botan. raisonnée, S. 492; Ursprung der Culturpflanzen, deutsche Ausg., S. 490: Der Hauptbeweisgrund für die Annahme, dass der Mais im Mittelalter vom Orient nach Europa gebracht wäre, beruht auf einer falschen Urkunde!) Diese Meinungen hatten alsbald noch eine gewichtige Bestätigung gefunden durch Gräberfunde. Ueber diese hat sich Wittmack auf dem 7. Congress der Amerikanisten*) zusammenfassend ausgesprochen; er unterscheidet in den Gräbern von Ancon 3 Varietäten: den gemeinen, spitzkörnigen und genabelten Mais, während er die Culturstätte des Pferdezahn-Mais nach Mexiko (Zarachila) verlegt. Dagegen neigt er der Meinung zu, dass die Heimath des wilden Mais überhaupt im südlichsten tropischen Südamerika, z. B. wie Körnicke meint: in Paraguay zu suchen sei. Diese Meinung scheint nun nach dem Folgenden unhaltbar geworden zu sein.

Vergleicht man die Sitze ackerbautreibender Völkerschaften zur Zeit der Entdeckung Amerikas, wie sie sich z. B. auf Berghaus' physik. Atlas, Karte Nr. 65, darstellen, da ja als einziges Brodkorn der Mais von allgemeiner Bedeutung war, so würde sein ursprüngliches Culturgebiet unter Berücksichtigung seiner Acclimatisationssphäre und Empfindlichkeit gegen Spätfröste nur an der Westküste Amerikas im Gebiet der Sonora-Stämme, der Azteken, Maya und der peruanischen Völker zu suchen sein. Höchstens käme noch das Gebiet der Maskoki-Indianer und Tsirokesen bis zu den Südgrenzen der Dakotas und Irokesen in Betracht; doch ist es viel wahrscheinlicher, dass der Mais in dies letztere Gebiet aus subtropischem Steppenlande hineingebracht ist, als umgekehrt. Es dreht sich also hauptsächlich um die Frage, welches der genannten westlichen Völker mit subtropischer Cultur und Sitzen in Steppengebieten als primäres Culturvolk für den amerikanischen Ackerbau mit Mais anzusehen sei, ob Azteken, Mayas oder die peruanischen Völker im alten Inka-Reiche.

Ueber die Frage ist eine neue vortreffliche Arbeit von Dr. Harshberger in Pennsylvanien erschienen: „Maize, a botanical and economic Study"**), als deren Endschluss herauskommt, dass der Mais von den Mayas in Anbau genommen sei und sein wahrscheinliches Ursprungsgebiet auf dem Isthmus von Tehuantepec in einer etwa 1500 m betragenden Regionshöhe nördlich vom Goatzcoalco-Fluss liege. Da die Periode, in welcher die Maya-Cultur sich aus dem Dunkel erhob, zwar nicht genau bekannt ist, aber jedenfalls nicht früher als der Beginn der christlichen Aera war, so ist damit auch der Zeitpunkt für die sich ausbreitende Mais-Cultur ungefähr bestimmt***). Von hier verbreitet sie sich nord- und südwärts, über den Isthmus hinaus zu den Tsibtsas auf den Gebirgen Columbiens, die ihrerseits mit dem Inka-Reiche in Handelsverbindung nach Quito standen. So wurde der Mais weiter südwärts nach Amerika bis zu den Indianerstämmen der Gran Chaco übertragen.

## Dr. E. Friedrich spricht über das Vorkommen von Schlacken an dem Strande der deutschen Nordseeinseln.

Die durch Meeresströmungen dahin gebrachten Schlacken werden von Manchen als von Vulkanen stammend (Island?), von Anderen dagegen als Produkte der Industrie (Hochöfen etc.) betrachtet. Der Vortragende neigt sich ersterer Ansicht zu, da die der Industrie entstammenden Schlacken niemals eine so gleichmässige, wabenartige Structur haben wie die Fundstücke. Zum Vergleich werden sowohl vulkanische als auch Hochofen-Schlacken vorgelegt, desgleichen ein aus Lava hergestelltes Götzenbild aus einem mexikanischen Grabe, welches die zellige Structur der vulkanischen Schlacke in besonders ausgeprägter Weise zeigt.

---

*) Berlin 1888, 5. Sitzung.

**) Contributions from the botanical Laboratory of the Univ. of Pennsylvania, vol. I, no. 2 (1893).

***) Nach der Menge der vorhandenen Culturvarietäten kann man das Alter der Mais-Cultur wohl schwieriger, als A. de Candolle annahm, abschätzen, da bei gewissen Arten die Varietäten sehr rasch entstehen, bei anderen kaum jemals. Man vergleiche in dieser Beziehung die Kartoffel mit dem Roggen.

Prof. Dr. H. Nitsche demonstrirt mehrere Stücke Buchenholz aus den Tharandter „Heiligen Hallen“ mit Larvengängen und Puppenwiegen eines grösseren Bockkäfers, *Cerambyx Scopolii* (*Cerdo* Scop.).

Er hebt hervor, dass die frischen Puppenwiegen durch einen Propf von Nagespähnen geschlossen werden, dem regelmässig eine deutliche, weisse Schicht kohlensauren Kalkes eingefügt ist. In einer älteren Puppenwiege kommt eine merkwürdige Abtrennung der inneren Holzschicht vor. Weder der Vortragende noch die Ergebnisse der nachfolgenden lebhaften Discussion vermögen diese Erscheinungen zu erklären.

Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz bemerkt hierzu, dass ähnliche röhrenförmige Gebilde in fossilen Treibholzstämmen aus dem Quadersandsteine vorkommen.

# V. Section für Physik und Chemie.

**Erste Sitzung am 9. Januar 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. E. von Meyer. — Anwesend 46 Mitglieder und Gäste.

Hofrath Prof. G. Neubert hält einen Vortrag über Ebbe und Fluth des Luftmeeres, den er durch graphische Darstellungen erläutert.

Dem Vortrage liegen die Arbeiten Prof. Hann's zu Grunde*). Die hier in Rede stehende „Ebbe und Fluth“ ist nicht zu verwechseln mit der Mondfluth, auf welcher die Theorie von Falb begründet ist und welche durch die Gravitation des Mondes veranlasst wird. Das Wesentliche des zu Besprechenden giebt A. von Humboldt im Kosmos, Bd. I, S. 336:

„Die Regelmässigkeit der stündlichen Schwankungen des Luftdruckes ist so gross, dass man, besonders in den Tagesstunden, die Zeit nach der Höhe der Quecksilbersäule bestimmen kann, ohne sich im Durchschnitt um 15 bis 17 Minuten zu irren. In der heissen Zone des neuen Continents, an den Küsten, wie auf den Höhen von mehr als 3000 m über dem Meere, wo die mittlere Temperatur auf 7° C. herabsinkt, habe ich die Regelmässigkeit der Ebbe und Fluth des Luftmeeres weder durch Sturm noch durch Gewitter, Regen und Erdbeben gestört gefunden.“ Tag für Tag erreicht das Barometer gegen 10 Uhr Vormittags und Abends seinen höchsten und gegen 4 Uhr Nachmittags und Morgens seinen tiefsten Stand, so dass die Bewegung eine symetrische Doppelwelle bildet. Der barometrische Unterschied zwischen Vormittags 10 Uhr und Nachmittags 4 Uhr kann in den Tropen 3 mm überschreiten und lässt auf eine Schwingungsweite der Luftwelle von nahezu 30 m schliessen.

Diese regelmässigen Schwankungen wurden nach A. von Humboldt vor 200 Jahren auf Gorée, einer der capverdischen Inseln, zuerst bemerkt. Weitere stündliche Beobachtungen haben ergeben, dass meistens schon zehntägige, immer aber dreissigtägige Mittelwerthe der Barometerstände die tägliche Periode, auch an Orten ausserhalb der Wendekreise, erkennen lassen.

Der Eintritt der Maxima und Minima, der Wendestunden, erleidet durch die Lage an Küsten, Inland, Thal oder Höhe etc. eine Beeinflussung und kann endlich die Bewegung zu einer einfachen Welle gestalten.

Wegen der Aehnlichkeit der Erscheinung mit der ozeanischen Ebbe und Fluth wurde dieselbe zunächst als eine Gravitationswirkung des Mondes betrachtet. Indessen die Erscheinung folgt nicht dem Mond-, sondern dem Sonnentage. Ferner müsste die 2,2 Mal grössere flutherzeugende Kraft des Mondes auch eine grössere Luftwelle erzeugen, als die Sonne. Die Schwingungsweite der Luftwelle, welche der Mond verursacht, entspricht aber einer barometrischen Veränderung von 0,06 mm, die der Sonne von 2 bis 3 mm. Letztere ist also nahezu 40 Mal grösser.

*) Denkschr. Wiener Akad. 1889 und 1892. — Zeitschrift „Himmel und Erde“, Jahrg. VI, Heft 8 und 9. — Sammlung populärer Schriften der Gesellschaft Urania, Berlin, No. 28.

Da die von der Sonne abhängigen meteorologischen Erscheinungen nur ein Maximum und ein Minimum zeigen, so verfallen alle Erklärungsversuche, die die Doppelwelle der Luftdruckschwankungen, als eine einheitliche Folge einer Ursache auffassen, in Widerspruch mit den bestehenden Wahrnehmungen. Da die Schwankungen sowohl örtlichen, als auch zeitlichen Einflüssen unterliegen, so dass sie sogar zu einer einfachen Welle werden können, so ist auch die Auffassung gestattet, die tägliche Doppelwelle des Luftdrucks als das Ergebniss zweier über einander gelagerten Wellen, einer doppelten und einer einfachen, zu betrachten. Nach dem hierzu geeigneten Rechnungsverfahren, der sogenannten Bessel'schen Formel (Fourier'schen Reihe), sind für eine grosse Anzahl Orte aller Breitengrade die Ausdrücke aus den Beobachtungen durch Hann und Angot abgeleitet worden, aus denen sich Folgendes ergiebt:

1. Die Doppelwelle, die eigentliche atmosphärische Ebbe und Fluth, zeigt eine Verspätung der Wendepunkte vom Aequator nach den Polen zu.
2. Das Maximum ist stärker bei Tage als bei Nacht ausgeprägt.
3. Die Schwingungsweite nimmt nach den Polen zu ab.

| Breite | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amplitude | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,1 mm. |

4. Die Schwingungsweite nimmt mit zunehmender Höhe proportional ab.
5. Die Schwingungsweite erreicht das Maximum zur Zeit der Aequinoctien. Die Minima fallen in den Januar und Juli.
6. Die Schwingungsweite ist grösser während der Sonnennähe.
7. Der jährliche Verlauf der Schwingungsweite in den Tropen ist

| Januar | März | Juli | October |
|---|---|---|---|
| 0,90 | 0,96 | 0,76 | 0,95 mm. |

Die Ursache der Doppelwelle suchen Lamont und Allan Broun in der elektrischen Wirkung der Sonne. Doch ist bis jetzt noch kein Parallelismus mit der Sonnenfleckenperiode nachzuweisen gewesen. William Thomson und Hann finden dieselbe in der täglich wiederkehrenden Wärme-Ein- und Ausstrahlung der obersten Luftschichten. Die Hauptfrage ist also noch ungelöst! Die einfache tägliche Welle wird durch äussere Umstände und Verhältnisse in den untersten Luftschichten und deren Erwärmung bedingt. Daher denn auch, wie nachgewiesen, starke Bewölkung die tägliche Schwingungsweite bis auf $^1/_4$ der normalen herabdrücken kann. Hiermit steht auch die zuerst von Munck (Gilb. Ann. Bd. 65) gegebene Witterungsregel im Zusammenhang: „Wenn das Barometer Vormittags gegen 10 Uhr bei Westwind fällt, so ist allezeit noch selbigen Tages Regen zu gewärtigen."

---

**Zweite Sitzung am 5. März 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. E. von Meyer. — Anwesend 147 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. Le Blanc-Leipzig hält einen durch Versuche erläuterten Vortrag über die Verwandlung chemischer Energie in elektrische mittelst des galvanischen Elements.

Der Vortragende giebt zuerst einen kurzen geschichtlichen Ueberblick. Er berührt die Entdeckung Galvani's, die uns zuerst die Wirksamkeit der Anordnungen, welche man jetzt galvanische Elemente nennt, kennen lehrte, kommt dann auf die Ansichten Volta's zu sprechen und hebt hervor, dass dieser nach einigem Schwanken die Berührung der Metalle als Quelle für die entstehende Elektrizität ansah. Nach Aufstellung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie wurden die (in der Hauptsache) an den Elektroden sich abspielenden chemischen Reactionen als Ursache für die elektrische Energie betrachtet, die Berührungsstelle der Metalle aber noch als Sitz der elektromotorischen Kraft angesehen. Die einfachste und deswegen allein berechtigte Annahme ist die, dass der Ort, an dem die elektrische Energie erzeugt wird, auch zugleich der Sitz für den entsprechenden Potentialsprung ist. Mit Hülfe dieser Annahme kann man die Thatsachen gut zusammenfassen, und man betrachtet demgemäss heutzutage die elektromotorische Kraft einer Kette von Art der Daniell'schen als im Wesentlichen aus den beiden an den Berührungsstellen von Elektrode und Flüssigkeit stattfindenden Potentialsprüngen zusammengesetzt.

Weiterhin wird dann die Frage erörtert, in wie weit eine Verwandlung von chemischer in elektrische Energie vor sich geht. Die zweckmässigen Anschauungen, die man sich in neuester Zeit von den Vorgängen im galvanischen Element macht, beruhen auf den Theorien von vant' Hoff und Arrhenius. Besonders anschaulich ist der von

Nernst eingeführte Begriff des elektrolytischen Lösungsdruckes, der eingehend erklärt wird. Von dem Verhältniss dieses Lösungsdruckes, z. B. eines Metalles, zu dem entgegenwirkenden osmotischen Druck der zugehörigen Jonen hängt die an einer Elektrode auftretende Potentialdifferenz ab. Bei den Concentrationsketten mit gleichen Elektroden kommt es auf den Lösungsdruck nicht an. Nachdem die bei diesen Ketten auftretenden Gesetzmässigkeiten erwähnt waren, wird gezeigt, wie man unter Zugrundelegung der Richtigkeit der Theorie solcher Ketten im Stande ist, die Löslichkeit schwer löslicher Salze in Fällen zu bestimmen, die unserer gewöhnlichen analytischen Hülfsmittel spotten. In Bezug auf die Ketten mit verschiedenartigen Elektroden wird angegeben, das man Mittel und Wege gefunden hat, den Werth des Potentialsprunges an einer einzelnen Elektrode ausfindig zu machen und dadurch zur Kenntniss der wichtigen Constanten, der elektrolytischen Lösungsdrucke, gelangt ist.

Zum Schluss wird in eine Erörterung der Bedingungen eingetreten, unter denen chemische Energie sich überhaupt in elektrische umwandelt, und es werden die Vorgänge im Grove'schen Gaselement, sowie im Borchers'schen Luftelement genauer dargelegt. Bei der Umwandlung von chemischer in elektrische Energie muss man vor Allem auf die Erzielung eines hohen elektrischen Effektes Gewicht legen, wenn auch Verlust an Energie eintritt.

---

**Dritte Sitzung am 7. Mai 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. E. von Meyer — Anwesend 50 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. R. Möhlau begrüsst zunächst die im neuen Laboratorium für Farbenchemie und Färbereitechnik versammelten Mitglieder und Gäste der Gesellschaft und spricht sodann über die Einrichtungen und Ziele des Instituts. (Vergl. Abhandl. II.)

Redner schliesst seinen von experimentellen Erläuterungen begleiteten Vortrag mit Worten des Dankes gegen alle Diejenigen, welche die Vollendung des neuen Institutes mit Rath und That gefördert haben, und ladet die Anwesenden zu einer Besichtigung desselben ein.

---

# VI. Section für Mathematik.

**Erste Sitzung am 13. Februar 1896.** Vorsitzender: Oberlehrer Dr. A. Witting. — Anwesend 15 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. G. Helm spricht über die Angriffe gegen die energetische Begründung der Mechanik.

Vortragender bespricht die Einwände, die Boltzmann auf der Naturforscherversammlung in Lübeck und vor Kurzem auch in Wiedemann's Annalen, Bd. 57, erhoben hat, und theilt die demnächst in demselben Bande erscheinende Erwiderung mit.

Oberlehrer Dr. A. Witting veranschaulicht Minimalflächen durch in Seifenlösung getauchte Drahtmodelle.

---

**Zweite Sitzung am 16. April 1896.** Vorsitzender: Geh. Regierungsrath Prof. Dr. E. Hartig. — Anwesend 9 Mitglieder und Gäste.

Privatdocent Dr. E. Naetsch spricht über Berührungstransformationen der Ebene.

Von dem speciellen Fall der Transformation durch reciproke Radien ausgehend, erörtert der Vortragende zunächst kurz das Wesen der Punkttransformationen der Ebene

und hebt insbesondere hervor, dass jede derartige Transformation zwei einander berührende Curven wiederum in zwei einander berührende Curven überführt. Die naheliegende Frage nach den allgemeinsten Transformationen der Ebene, welche mit den Punkttransformationen diese Eigenschaft theilen, giebt Gelegenheit zur Einführung des Begriffes der Berührungstransformation. (Jede Berührungstransformation der Ebene drückt ein Gesetz aus, durch welches jeder ebenen Figur eine andere ebene Figur dergestalt zugeordnet wird, dass zwei einander berührenden Curven immer wieder zwei einander berührende Curven entsprechen.) Dass Berührungstransformationen, welche keine blossen Punkttransformationen sind, wirklich existiren, wird an dem Beispiel der durch einen beliebigen ebenen Kegelschnitt ermittelten Transformation durch reciproke Polaren gezeigt.

Redner erläutert sodann den Begriff des Linienelements der Ebene, welcher ein Mittel an die Hand giebt, Punkt- und Berührungstransformationen der Ebene unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkte zu betrachten, indem die einen wie die anderen als Transformationen der Linienelemente der Ebene aufgefasst werden können.

Zum Schluss bespricht Vortragender kurz die als Dilatation der Ebene bezeichneten Berührungstransformationen und deutet die Beziehung an, in welche dieselben zu den Grundlagen der Optik und insbesondere zum Huyghens'schen Princip gesehen werden können.

---

# VII. Hauptversammlungen.

**Erste Sitzung am 30. Januar 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 62 Mitglieder und Gäste.

Die naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis zu Bautzen ladet zur Feier ihres 50jährigen Bestehens am 7. Februar 1896 ein. Prof. Dr. O. Drude weist darauf hin, dass die genannte Gesellschaft eine Tochter unserer Dresdner Isis sei, und erhofft eine recht zahlreiche Betheiligung seitens unserer Mitglieder an dieser Jubelfeier.

Hierauf hält Prof. Dr. O. Drude einen Vortrag über den Lichtgenuss der Pflanzen, während

Privatdocent Dr. J. Freyberg die zur Bestimmung desselben angewendete photometrische Methode erläutert.

Der Vortragende referirt über die neuen, von Wiesner in den Wiener Akademie-Berichten dargelegten „Photometrischen Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete“ (Bd. CII, Juni 1893) und „Untersuchungen über den Lichtgenuss der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation von Wien, Cairo und Buitenzorg“ (Bd. CIV, Juli 1895). Diese Abhandlungen verfolgen die Absicht, den Factor Licht, welchen die floristische Biologie bisher etwas zu oberflächlich abgehandelt hatte, in seine eigentlichen Rechte einzusetzen, indem eine geeignete Messungsmethode seinen Einfluss so, wie es etwa mit der Wärme unter Anwendung des Thermometers geschieht, an verschiedenen Orten und unter verschiedenen äusseren Umständen zu prüfen beginnt. Die angewendete Lichtmessungsmethode ist die von Bunsen-Roscoe; den kleinen dabei zur Verwendung kommenden Apparat legt Dr. Freyberg in einem dazu verfertigten Modell vor. Vortragender setzt die verschiedenen Aufgaben, welche in der Pflanzenphysiologie die verschiedenen Strahlengattungen von hoher oder geringer Brechbarkeit zu erfüllen haben, auseinander und knüpft daran die Bemerkung, dass die von Wiesner angewendete Methode noch nicht alle physiologischen Fragen erschöpfend behandeln kann, da sie immer nur die Intensität der „chemischen“ Spectralhälfte zu messen gestattet, welche der für die Assimilation der Kohlensäure hauptsächlich in Betracht kommenden heller leuchtenden vorderen Hälfte (Roth—Grün) nicht immer proportional wird angesetzt werden können. Aber schon jetzt sind überraschende Resultate damit erzielt worden, überraschend in Bezug auf die ausserordentlich starke Abnahme der chemischen Lichtintensität bei anscheinend geringen Beschattungen, wie sie z. B. ein noch unbelaubter Wald bei Wien im März ausübt. Von besonderem Interesse sind dann Wiesner's biologische Anknüpfungen

an diesen Sachverhalt über die Anpassungen der Gewächse an die Lichtvertheilung, über die Knospenbildungen an immergrünen Tropenbäumen und sommergrünen Laubbäumen u. s. w., und es lässt sich nicht verkennen, dass in diesen Abhandlungen Hinweise gegeben sind, welche einen weiteren innigen Zusammenhang zwischen Biologie und Experimenten auf exakter Grundlage anbahnen werden.

---

**Zweite Sitzung am 27. Februar 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 58 Mitglieder.

Der für diese Sitzung von Geh. Hofrath Prof. Dr. A. Toepler angekündigte Vortrag über die Lenard-Röntgen'schen Versuche muss in Folge der Erkrankung des Vortragenden auf eine spätere Versammlung verschoben werden, doch zeigt Dr. M. Toepler den von auswärts erschienenen Mitgliedern die betreffenden Versuche im physikalischen Laboratorium der K. technischen Hochschule.

Dr. Fr. Raspe erstattet Bericht über den Kassenabschluss der Isis für das Jahr 1895 (s. S. 21). Als Rechnungsrevisoren werden Bankier A. Kuntze und Prof. Dr. K. Rohn gewählt.

Der Voranschlag für 1896 wird einstimmig angenommen.

---

**Dritte (ausserordentliche) Sitzung am 19. März 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 144 Mitglieder.

Geh. Hofrath Prof. Dr. A. Toepler hält den vom 27. Februar verschobenen Experimentalvortrag zur Erläuterung der Lenard-Röntgen'schen Entdeckungen. (Vergl. Abhandl. V.)

---

**Vierte Sitzung am 26. März 1896.** Vorsitzender: Dr. Fr. Raspe. — Anwesend 67 Mitglieder und Gäste.

Prof. Dr. E. von Meyer hält einen Vortrag über die chemischen Heilmittel sonst und jetzt.

Die blühende Entwickelung der künstlichen chemischen Heilmittel in der neuesten Zeit legt die Frage nahe, wie es mit der Kenntniss solcher Stoffe früher bestellt war. Der Vortragende giebt, insbesondere gestützt auf Plinius' Angaben, eine kurze Uebersicht der zu Anfang unserer Zeitrechnung angewandten mineralischen, sowie der in der Natur vorkommenden organischen Heilmittel; namentlich auf die den Metallen und ihren Verbindungen zugeschriebenen Heilkräfte wird hingewiesen. Im Mittelalter blieben solche Kenntnisse stationär, ja sie gingen zum Theil verloren; erst seit Ende des 15. Jahrhunderts lebte die *Jatrochemie*, deren Hauptziel die Darstellung und Anwendung chemischer Heilmittel war, durch Basilius, Valentinus, Paracelsus u. A. auf: das Zeitalter der heroischen Heilmittel. Der Arzneischatz wurde stark vermehrt; doch erst in dem 19. Jahrhundert wurde die Bedeutung der künstlichen chemischen, insbesondere organischen Heilmittel erkannt und gewürdigt.

Den ersten Anstoss zu wesentlichen Fortschritten gab die nähere Untersuchung der Alkaloïde (z. B. Morphin, Chinin u. a.). Sodann erregten die wunderbaren Wirkungen des Aethers, Chloroforms, der Carbolsäure berechtigtes Aufsehen. Bald war das Ziel vieler chemischer Forschungen die künstliche Bildung natürlicher Heilstoffe oder die Darstellung ähnlich wirkender Körper. Dieses Streben kennzeichnet auch heute noch zahlreiche chemische Untersuchungen auf diesem Gebiete.

Um eine Uebersicht der wichtigsten, in Betracht kommenden Heilmittel zu erlangen, theilt der Vortragende sie in drei grosse Gruppen: 1. Anästhetica und Schlafmittel, 2. Antipyretica und Antineuralgica, 3. Antiseptica.

In der ersten Gruppe wird das Morphin und ihm nahestehende Alkaloïde, sowie die wichtigsten künstlich bereiteten Narcotica (Aether, Chloroform, Bromäthyl, Pental etc.) besprochen, ferner die schlafbringenden Mittel (Chloral, Paraldehyd, Hypnon u. a. und das werthvollere Sulfonal).

Die zweite Gruppe umfasst Heilstoffe, die in ihrer Wirkung dem Chinin nacheifern sollen, es jedoch nur zum Theil zu ersetzen vermögen: die chemische Zusammensetzung und Herstellung des Antipyrins, Acetanilids, Phenacetins, der Salicylsäure u. a. wird kurz beleuchtet.

Endlich gelangt eine Auswahl wichtiger Antiseptica (Carbolsäure, Thymol, Resorcin, Salicylsäure, Guajacolcarbonat, Solveol, Solutol, Lysol, Jodoform, Loretin u. a.) zur Besprechung.

Die Ausführungen des Vortragenden werden durch zahlreiche Präparate, sowie durch einzelne Reactionen erläutert. Mit einem kurzen Hinweis auf die schwierige Aufgabe der Bekämpfung pathogener Bakterien und auf das erfolgreiche Zusammenarbeiten von Chemie und Medicin schliesst der Vortrag.

---

**Fünfte Sitzung am 30. April 1896.** Vorsitzender: Prof. Dr. O. Drude. — Anwesend 47 Mitglieder.

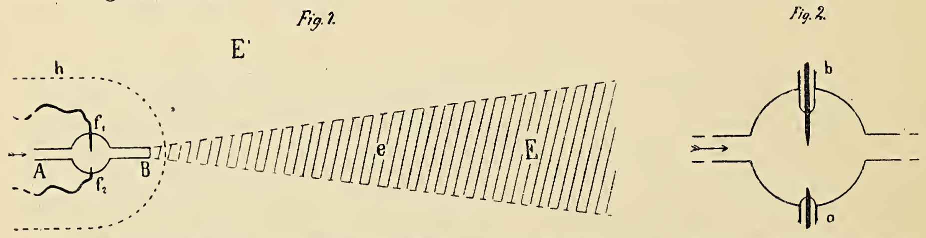
Nach Prüfung des Kassenabschlusses für 1895 durch die Rechnungsrevisoren wird dem Kassirer Decharge ertheilt.

Der Vorsitzende giebt eine Uebersicht über die Bibliotheksverhältnisse der Isis und über den mit anderen Gesellschaften gepflegten Tauschverkehr, und

theilt ferner den von Bankier A. Kuntze zusammengestellten Kassenbericht des vor 5 Jahren gegründeten Isis-Lesezirkels mit.

Prof. Dr. G. Helm hält einen Vortrag über den Lübecker Streit um die Energetik.

Dr. M. Toepler berichtet über die Entladungsversuche von A. Schuster (Nature, Nr. 1366, Bd. 53, 1896, p. 207, und Naturwissensch. Rundschau 11, Nr. 11 u. 12, 1896), welche er mit Anwendung der vielplattigen Influenzmaschine in einfacher Form wiederholt und durch einige neue ergänzt hat.




Bläst man durch die Glasröhre A B (vergl. beistehende schematische Grundrissfigur 1) einen Gebläsestrom (von ca. 50 m/sec. Geschw. bei B) und lässt gleichzeitig den Strom einer (60plattigen) Influenzmaschine zwischen den (Kupfer-)Drahtspitzen $f_1$ und $f_2$, am besten in Form von stiller (Glimm-)Entladung, übergehen, so wird der Gebläsestrom hierdurch „activ". Das zur Erde abgeleitete Drahtnetz h (mit ca. 1 mm Maschenweite) verhindert statische Einwirkung auf den Aussenraum.

1. Ein $+$ geladenes Elektroskop bei e (dessen Knopf vom activen Luftstrom getroffen wird) entladet sich (fast momentan, wenn $Be <$ ca. 35 cm), gleichgültig, ob es frei steht, oder sich noch in einem besonderen Drahtgehäuse befindet.

2. Wenn ein $+$ geladener isolirter Conductor (Messingkugel von 15 cm Durchmesser, an welche nöthigenfalls von hinten der Knopf einer geladenen Leydnerflasche angelegt wird), bei E aufgestellt ist, ladet sich e im activen Luftstrome mit gleichnamiger Elektricität.

3. Derselbe $+$ geladene isolirte Conductor, bei $E^1$ aufgestellt, verhindert die Entladung von e durch den activen Luftstrom.

4. Wenn ein + geladener Conductor (jetzt zweckmässig der kleine Knopf einer Leydnerflasche bei abgeleiteter Aussenbelegung), zwischen B und e gestellt wird, so wird e weder geladen noch entladen, auch wenn Knopf und Elektroskop beide vom Luftstrome getroffen werden.

Alle diese Versuche erklären sich ungezwungen unter Berücksichtigung des jeweiligen Verlaufes der elektrostatischen Kraftlinien, wenn man annimmt, dass der active Luftstrom sowohl + als — geladene Theilchen (Metallpartikeln, Jonen) enthält*).

Ein Elektroskop wird durch einen + geladenen isolirten Conductor langsam gleichnamig geladen, wenn beide von X-Strahlen getroffen werden, fast unabhängig von ihrer gegenseitigen Stellung zum (nicht allzu nahen) Strahlungspole.

---

## Excursionen.

Am 28. März 1896 besichtigten 21 Mitglieder unter Führung von Geh. Hofrath Dr. H. B. Geinitz das K. mineralogisch-geologische und prähistorische Museum im Zwinger, in welchem namentlich die Neuaufstellung der reichhaltigen Sammlung von Versteinerungen der Kreideformation das allgemeine Interesse in Anspruch nahm. —

An einem am 14. Mai 1896 unternommenen Ausflug nach dem Valtenberg betheiligten sich in Folge ungünstiger Witterung nur 6 Mitglieder. Von Neustadt b. St. ansteigend wanderten die Theilnehmer über die Hohwald-Schänke durch herrlichen Wald nach der Höhe. Die Rückfahrt erfolgte von Niederneukirch nach Pirna, von wo aus am Nachmittag der Kohlberg mit dem bekannten Standorte von *Ulex europaeus* auf der Höhe, das Gebüsch mit *Omphalodes scorpioides* am Fusse dieses Berges besucht wurde; beide seltene Arten waren in Blüthe.

---

## Veränderungen im Mitgliederbestande.

Gestorbene Mitglieder:

Am 18. Januar 1896 starb in Zwickau Prof. Dr. Leonh. Gerndt, Oberlehrer am dortigen Realgymnasium, correspondirendes Mitglied seit 1880.

Am 4. Februar 1896 verschied der Botaniker und Gärtnereibesitzer Wilhelm Hans in Herrnhut, correspondirendes Mitglied seit 1868.

Am 29. Mai 1896 starb im 82. Lebensjahre in Paris der gefeierte französische Geolog Auguste Daubrée, Membre de l'Institut, Inspecteur général des Mines, Directeur honoraire de l'Ecole des mines, Professeur honoraire au Musée d'histoire naturelle, Ehrenmitglied der Isis seit 1867.

---

*) Nachträglich ausgeführte Versuche ergaben, dass die Erscheinungen auch abhängen von der Stellung der Drahtspitzen im Glasballon. Ist deren Lage die in Fig. 2 angedeutete, so erhält man die oben angegebenen Versuchsresultate nur, wenn b Anode und a Kathode des Influenzmaschinenstromes ist.

Ist dagegen b Kathode, so wird durch den Luftstrom e schwach negativ geladen (trotz des zur Erde abgeleiteten Drahtgitters h), positiv geladenes e sehr rasch entladen, negativ geladenes e bleibt geladen; ein positiv oder negativ geladener Conductor bei $E^1$ schützt auch jetzt positiv geladenes e vor Entladung, aber auch unelektrisches e vor Ladung (negativ geladenes e wird hier ja ohnehin nicht entladen).

Dieses verschiedene Verhalten der Elektroden ist ganz analog dem in luftverdünnten Räumen, wo auch die Kathode stärker zerstäubt wird, als die Anode.

Neu aufgenommene wirkliche Mitglieder:

Becker, Herm., Dr. med. in Dresden
Claus, Mor., Cand. theol. in Blasewitz } am 26. März 1896;
Cüppers, F. W., Kaufmann in Dresden
Freyer, Carl, Bürgerschullehrer in Dresden } am 27. Februar 1896;
Hartmann, Ingenieur in Dresden,
Hupfer, Paul, Dr. phil., Handelsschullehrer in Dresden
Jentzsch, Albin, Dr. phil., Fabrikant in Radebeul,
Lohmann, Hanns, Dr. phil., Realgymnasiallehrer in Dresden } am 26. März 1896;
Müller, Otto, Forstassessor in Dresden
Nätsch, Emil, Dr. phil., Privatdocent an der K. technischen Hochschule in Dresden } am 27. Februar 1896;
Nimsch, Paul, Dr. phil., Handelsschullehrer in Dresden, am 26. März 1896;
Ostermaier, Joseph, Kaufmann in Dresden, am 30. Januar 1896;
Pockels, Friedr., Dr. phil., Prof. an der K. technischen Hochschule in Dresden, am 30. April 1896;
Schlossmann, Arth., Dr. med. in Dresden
Schmitz-Dumont, Winny, Dr. phil., Chemiker in Tharandt } am 26. März 1896;
Stobrawa, Max, Betriebsingenieur der Strassenbahnen, in Blasewitz, am 30. Januar 1896;
Thonner, Franz, Privatus in Dresden, am 30. April 1896;
Toepler, Max, Dr. phil., Assistent an der K. technischen Hochschule in Dresden, am 30. Januar 1896;
Werther, Joh., Dr. med. in Dresden
Winthrop, Neilson, Privatus in Dresden
Wolff, Ernst, Dr. phil., Oberlehrer am K. S. Cadettenkorps in Dresden } am 26. März 1896;

Aus den correspondirenden in die wirklichen Mitglieder ist übergetreten:

Altenkirch, G., Dr. phil., Realschullehrer in Dresden.

# Kassenabschluss der ISIS vom Jahre 1895.

## Einnahmen.

| Position. | Einnahmen. | Mark | Pf. |
|---|---|---|---|
| 1 | Kassenbestand der Isis vom Jahre 1894 | 503 | 98 |
| 2 | Ackermannstiftung | 5015 | — |
| | Zinsen hiervon | 204 | — |
| 3 | Bodemerstiftung | 1000 | — |
| | Zinsen hiervon | 30 | — |
| 4 | Gehestiftung | 3336 | — |
| | Zinsen hiervon | 115 | — |
| 5 | v. Pischkestiftung | 500 | — |
| | Zinsen hiervon | 17 | 62 |
| 6 | Purgoldstiftung | 600 | — |
| | Zinsen hiervon | 21 | — |
| 7 | Isis-Kapital | 1836 | 51 |
| | Zinsen hiervon | 59 | 69 |
| 8 | Reservefonds | 1300 | — |
| | Zinsen hiervon | 18 | 40 |
| 9 | Div. Sparkassenzinsen | 8 | 43 |
| 10 | Mitgliederbeiträge | 1740 | — |
| 11 | Eintrittsgelder | 85 | 40 |
| 12 | Freiwillige Beiträge und Geschenke | 203 | 10 |
| 13 | Erlös aus Drucksachen und Diversen | 51 | 30 |
| | | 16645 | 43 |
| | Vortrag für 1896: | | |
| | Ackermannstiftung | 5015 | — |
| | Bodemerstiftung | 1000 | — |
| | Gehestiftung | 3336 | — |
| | v. Pischkestiftung | 500 | — |
| | Purgoldstiftung | 600 | — |
| | Isis-Kapital | 1836 | 51 |
| | Reservefonds | 1300 | — |
| | Kassenbestand am 1. Januar 1896 | 288 | 10 |
| | Hierüber 3 Actien des zoologischen Gartens zu Dresden. | | |

## Ausgaben.

| Position. | Ausgaben. | Mark | Pf. |
|---|---|---|---|
| 1 | Gehalte | 680 | 40 |
| 2 | Inserate | 68 | 45 |
| 3 | Localspesen | 130 | — |
| 4 | Buchbinderarbeiten | 253 | 90 |
| 5 | Bücher und Zeitschriften | 285 | 55 |
| 6 | Sitzungsberichte und Drucksachen | 1061 | 11 |
| 7 | Insgemein | 290 | 41 |
| | Ackermannstiftung | 5015 | — |
| | Bodemerstiftung | 1000 | — |
| | Gehestiftung | 3336 | — |
| | v. Pischkestiftung | 500 | — |
| | Purgoldstiftung | 600 | — |
| | Isis-Kapital | 1836 | 51 |
| | Reservefonds | 1300 | — |
| | Kassenbestand der Isis am 31. December 1895 | 288 | 10 |
| | | 16645 | 43 |

Dresden, am 27. Februar 1896.

H. Warnatz, z. Z. Kassirer der Isis.



# Abhandlungen

der

naturwissenschaftlichen Gesellschaft

# ISIS

in Dresden.

1896.



# I. Zusammenstellung der Phanerogamen-Flora des sächsischen Vogtlandes.

Von **A. Artzt.**

---

Ein Zeitraum von 11 Jahren ist verflossen, seit ich meine botanischen Beobachtungen im Vogtlande unter vorstehendem Titel in den Abhandlungen der Gesellschaft Isis zu Dresden, 1884, veröffentlicht habe. Seit dieser Zeit sind nun unter gütiger Mitwirkung der nachstehend genannten Herren eine grosse Anzahl Arten, Bastarde und Varietäten entdeckt worden, die für das Vogtland neu sind, und dürfte auch jetzt die Forschung noch nicht abgeschlossen sein. Diese hat sich vielmehr nun auch auf eine Anzahl Pflanzen zu richten, deren Vorhandensein oder Nochvorhandensein mir zweifelhaft ist. Im Nachtrage zum Standortsverzeichnisse ist auf diese Arten aufmerksam gemacht worden.

Bei den Forschungen haben sich betheiligt die Herren:

(Bchm.) Bachmann, Dr. phil., Realschuloberlehrer in Plauen,
(Bck.) Beck, Dr. phil., Professor an der Bergakademie in Freiberg,
(Fck.) Fickert, Dr. med., Medizinalrath und Bezirksarzt in Oelsnitz,
(Grb.) Gruber, Bürgerschullehrer in Lengenfeld,
(Helmk.) Helmkampff, Dr. med., in Bad Elster,
(Jst.) Just, Dr. med., in Reichenbach,
(Kl.) Klaus, Realschuloberlehrer in Reichenbach,
(Lh.) Leonhardt, Seminaroberlehrer in Nossen,
(Ldw.) Ludwig, Prof., Dr. phil., Gymnasialoberlehrer in Greiz,
(Mschn.) Meischner, Dr. med., in Plauen,
(Mtz.) Meutzner, Gotthold, Kaufmann in Plauen,
(Nf.) Neef, Dr. phil., Realschuloberlehrer in Plauen,
(Nstl.) Nestler, Martin, frhr. Hauslehrer in Hartmannsgrün bei Oelsnitz,
(Opp.) von Oppen, Oberförster in Morgenröthe,
(Schm.) Schmidt, Telegraphenassistent in Zwickau,
(Schf.) Schönfelder, Richard, Lehrer in Leipzig,
(Schrl.) Schorler, Dr. phil., Realschullehrer in Dresden,
(St.) Stolle, Stadtgärtner in Weggis, Schweiz,
(U.) Uhlig, Seminaroberlehrer in Plauen,
(W.) Weise, Seminaroberlehrer in Plauen.

! hinter den Namen der Beobachter bedeutet, dass ich Exemplare von den betreffenden Standorten gesehen und

!! bedeutet, dass ich die Pflanzen an den betreffenden Standorten selbst gesammelt habe.

(c.) = cultivirt, (qu.) = verwildert.

Im ersten Theile der Nachträge schliessen sich die neu aufgefundenen Arten unter fortlaufenden Nummern dem Kataloge 1884 an und sind diesen in Klammern diejenigen Nummern beigesetzt, welche die Arten im zweiten Theile der Nachträge in systematischer Anordnung erhalten haben. In letzterem findet dann die umgekehrte Art und Weise statt.

## Nachtrag

zum Katalog der bis jetzt im sächsischen Vogtlande bekannt gewordenen Arten von Phanerogamen.

---

3. Fam. **Najadeen.**

858 ( 10 A). *Potamogeton polygonifolius* Pourr. (*P. oblongus* Viv.)
859 ( 14 A). — *obtusifolius* M. et K.

6. Fam. **Hydrocharideen.**

860 ( 19 A). *Elodea canadensis* Casp.

8. Fam. **Typhaceen.**

861 ( 26 A). *Sparganium minimum* Fr.

9. Fam. **Gramineen.**

862 ( 57 A). *Avena tenuis* Mnch.
863 ( 73 A). *Poa sudetica* Haenke.

10. Fam. **Cyperaceen.**

864 (102 A). *Carex disticha* Huds.
865 (111 A). — *elongata* L.

11. Fam. **Juncaceen.**

866 (151 A). *Juncus Tenageia* Ehrh.

13. Fam. **Amaryllideen.**

867 (179 A). *Leucojum vernum* L.

15. Fam. **Orchideen.**

868 (197 A). *Epipactis rubiginosa* Gaud.

25. Fam. **Santalaceen.**

869 (231 A). *Thesium pratense* Ehrh.

33. Fam. **Chenopodieen.**

870 (271 A). *Chenopodium glaucum* L.

39. Fam. **Cruciferen.**

871 (321 A). *Barbarea stricta* Andrzj.
872 (323 A). *Arabis arenosa* Scop.
873 (347 A). *Thlaspi perfoliatum* L.

57. Fam. **Caryophylleen.**

874 (419 A). *Sagina nodosa* Fenzl.
875 (436 A). *Dianthus Carthusianorum* L.
876 (437 A). — *caesius* Sm.

63. Fam. **Crassulaceen.**

877 (489 A). *Sedum reflexum* L.

67. Fam. **Pomaceen.**

878 (510 A). *Mespilus germanicus* L.

68. Fam. **Rosaceen.**

879 (515 A). *Rosa Reuteri* Godet.*)
880 (515 B). — *dumalis* Bechst.
881 (515 C). — *coriifolia* Fr.
882 (515 D). — *dumetorum* Thuill.
883 (515 E). — *graveolens* Gren.
884 (519 A). *Agrimonia odorata* Mill.
885 (540 A). *Rubus montanus* Wrtg.**)
886 (541 A). — *thyrsanthus* Focke.
887 (544 A). — *Koehleri* Wh. et N.
888 (544 B). — *Schleicheri* Wh. et N.

---

*) Die Rosen sind von Herrn Max Schulze in Jena bestimmt worden.
**) Die Brombeeren hat Herr Oberlehrer Wobst in Dresden untersucht.

70. Fam. **Papilionaceen.**

889 (571 A). *Trifolium elegans* Savi.

73. Fam. **Ericaceen.**

890 (605 A). *Vaccinium intermedium* Ruthe.

75. Fam. **Gentianeen.**

891 (620 A). *Gentiana ciliata* L.

81. Fam. **Asperifolien.**

892 (637 A). *Echium vulgare* L. cop.

83. Fam. **Lentibularieen.**

893 (687 A). *Utricularia minor* L.

89. Fam. **Rubiaceen.**

894 (746 A). *Galium Mollugo* × *verum.*

93. Fam. **Compositen.**

895 (768 A). *Petasites albus* Gärtn.
896 (788 A). *Achillea nobilis* L.
897 (789 A). *Anthemis tinctoria* × *Chrysanthemum inodorum.*
898 (793 A). *Chrysanthemum suaveolens* Aschs.
899 (821 A). *Cirsium heterophyllum* × *palustre.*
900 (839 A). *Lactuca Scariola* L.

## Nachträge

zu dem Standortsverzeichnisse der 1875—1884 bekannt gegebenen Arten.

---

3. *Pinus montana* Mill. a. *obliqua* Saut. Zwischen Treuen und Eich (Schf.).
10 A (858). *Potamogeton polygonifolius* Pourr. (*P. oblongus* Viv.) Zwischen Treuen und Thossfell im Triebthale!!
11. — *alpinus* Balb. (*P. rufescens* Schrad.) Pausa: bei Unterpirk (Lh.). Bei Gansgrün!! Bei Gutenfürst!!
14. — *crispus* L. Reimersgrün bei Netzschkau!! Bei Pausa (Schrl.). Bei Oelsnitz!! und Sachsgrün an der bair. Grenze!!
14 A (859) — *obtusifolius* M. et K. Bei Greiz (Ldw.). Zwischen Mühltroff und Schönberg!!
15. — *pusillus* L. Bei Pausa (Schrl.).
16. *Triglochin palustris* L. An den Salztümpeln bei Altensalz!! Bei Pausa (Schrl.)! und Linda (Lh.)!!
19 A (860). *Elodea canadensis* Casp. In den Schlossteichen in Pirk!! Bei Plauen!!
20. *Arum maculatum* L. Bei Elster (Helmk.).
21. *Calla palustris* L. Am Frosch bei Brambach (Bck.).
24. *Typha angustifolia* L. Zwischen Gansgrün und Pöhl!!
26 *Sparganium simplex* Huds. Bei Pausa, Linda und Pöllwitz (Schrl.)!!, bei Unterreichenau (Lh.).
26 A (861). — *minimum* Fr. Bei Pausa, Wolfshayn und Pöllwitz (Schrl.)!!
32. *Setaria viridis* P. B. Unterpirk bei Pausa (Lh.).
38. *Alopecurus fulvus* L. Bei Pausa (Lh.) und Morgenröthe (St.)!
45. *Calamagrostis arundinacea* Roth. Bei Jocketa und Barthmühle!! Bei Netzschkau!!
46. — *epigeios* Roth. Bei Plauen und Jocketa!! Bei Oelsnitz (Fck.). Im Schlödengrund bei Greiz!!
47. — *Halleriana* DC. Im Gebiete zwischen Mulde und Göltzsch häufig (Schf.) Im Morgenröther Forstreviere Sachsengrund gemein!!
51. *Holcus mollis* L. Bei Morgenröthe (Schf.). Bei Pausa!! Bei Hammerbrück!!
57 A (862). *Avena tenuis* Mnch. Zwischen Rosenberg und Taltitz (Fck.)!!
61. *Sieglingia decumbens* Bernh. Ebersgrün bei Pausa (Lh.). Rautenkranz und Dresselsgrün bei Auerbach (Schf.).
63. *Molinia coerulea* Mch. b. *arundinacea* Schk. Bei Morgenröthe!!
65. *Melica uniflora* Retz. Im Buchenwald bei Gutenfürst!!
73. *Poa compressa* L. Plauen: bei Messbach, Taltitz, Rosenberg, Weischlitz, Schwand!! Bei Auerbach (Schf.).
73 A (863). — *sudetica* Haenke. Bei Morgenröthe (Jahresber. d. Ver. f. Naturkunde zu Zwickau 1891)!!

79. *Festuca ovina* L. d. *capillata* Lmk. Im Steinicht bei Elsterberg!!
80. — *duriuscula* L. (*F. heterophylla* Lmk.) Bei Morgenröthe (St.)!
81. — *rubra* L. Bei Weischlitz!!
82. — *silvatica* Vill. Bei Pausa (Lh.).
83. — *gigantea* Vill. Bei Pausa (Lh.).
87. *Bromus secalinus* L. Pöllwitz bei Pausa (Lh.)
89. — *erectus* Huds. Bei Kürbitz!!
94. *Brachypodium pinnatum* P. B. Voigtsberg bei Oelsnitz!! Zwischen Chrieschwitz und Möschwitz!! Zwischen Christgrün und Neudörfel!!
101. *Carex pulicaris* L. Pausa: bei Ebersgrün und Wallengrün (Schrl.)!
102 A (865). — *disticha* Huds. Plauen: im Syrathale, bei Neundorf!!
103. — *Schreberi* Schk. Bei Pausa (Lh.).
104. — *brizoides* L. Im Rochesgrund bei Pausa (Lh.).
105. — *vulpina* L. Im Elsterthale bei Magwitz!!
109. — *paniculata* L. Unterreichenau bei Pausa (Lh.).
111 A (865). — *elongata* L. Zwischen Pausa und Linda!! Plauen: bei Schneckengrün!!
113. — *remota* L. Pausa: bei Linda (Lh.) und zwischen Wolfshayn und Pöllwitz!!
118. — *flacca* Schreb. Bei Pausa (Lh.).
127. — *flava* L. b. *lepidocarpa* Tsch. Im Petersgrund bei Pausa (Lh.).
130. — *rostrata* With. Bei Pausa und Linda (Schrl.)!!
134. — *hirta* L. Zwischen Treuen und Thossfell!! Bei Pausa (Lh.).
138. *Scirpus uniglumis* Lk. Bei Thossfell!!
139. — *acicularis* L. Pausa: bei Linda und Ebersgrün!!
140. — *setaceus* L. Unterwürschnitz bei Oelsnitz (Fck.). Bei Pausa (Schrl.) und Linda!! Kunsdorf bei Reichenbach (Kl.). Bei Greiz (Ldw.) und Kleingera!!
141. — *lacustris* L. Bei Pausa (Lh.). Neumühle bei Weischlitz!!
143. *Eriophorum vaginatum* L. Auerbach: am Schafberg bei Brunn (Schf.).
145. — *latifolium* L. Brotenfeld bei Schöneck!! Im Triebthale bei Thossfell!! Unterpirk bei Pausa (Schrl.). Zwischen Krebes und Kemnitz bei Gutenfürst!!
148. *Juncus glaucus* Ehrh. Bei Pausa (Schrl.).
149. — *filiformis* L. Jössnitz bei Plauen!! Im Sachsengrunder Revier bei Morgenröthe!!
150. — *squarrosus* L. Bei Mühltroff und Schönberg!! Pausa: bei Pöllwitz (Schrl.). Im höheren Vogtlande häufig.
151 A (866). — *Tenageia* Ehrh. Greiz: im Krümmthale (Ldw.).
154. — *supinus* Mnch. Bei Pausa!!
161. *Luzula multiflora* Lej. Häufig auf dem Rücken zwischen Mulde und Göltzsch (Schf.). Am Kuhberg bei Netzschkau!! Bei Morgenröthe!!
165. *Gagea pratensis* Schult. Bei Pausa (Schrl.).
166. — *arvensis* Schult. Bei Pausa (Lh.).
167. *Lilium Martagon* L. Bei Burgstein!! Zwischen Krebes und Kemnitz!! Bei Rössnitz!! Trieb bei Elsterberg!!
170. *Allium fallax* Schult. In Weischlitz!! Zwischen Rosenberg und Taltitz!!
172. — *oleraceum* L. Bei Pausa und Thierbach (Schrl.)!!
174. *Polygonatum verticillatum* All. Im Buchenwald bei Gutenfürst!!
175. — *officinale* All. Bei Jocketa und Ruppertsgrün!! Zwoschwitz bei Plauen!!

179. *Paris quadrifolia* L. Bei Gutenfürst!! Plauen: bei Zwoschwitz!! Pausa: bei Linda und Thierbach (Lh.).

179 A (867). *Leucojum vernum* L. Greiz: auf zwei Waldwiesen bei der Bretmühle.

180. *Iris Pseudacorus* L. Bei Morgenröthe (Schf.).

182. *Orchis ustulata* L. Oelsnitz: zwischen Hundsgrün und Untereichigt!!

185. — *mascula* L. Bei Ruderitz!! Im Feilethale bei Pirk!! Zwischen Mühltroff und Langenbach!!

187. — *sambucina* L. Bei Zwota!! Kottengrün bei Falkenstein!! Zwischen Geilsdorf und Ruderitz!! Thierbach bei Pausa!! Bei Reuth (Nf.)!

— b. *incarnata* Willd. Kottengrün bei Falkenstein!!

188. — *latifolia* L. cop. } Die Häufigkeitsangaben sind im Kataloge von 1884
189. — *maculata* L. gr. } verwechselt worden.

192. *Gymnadenia albida* R. Br. Bei Elster (Helmk.). Dresselsgrün bei Auerbach (Schf.).

194. *Platanthera viridis* Lindl. Kottengrün bei Falkenstein!! Dresselsgrün bei Auerbach (Schf.). Zwischen Wetzelsgrün und Schreyersgrün bei Treuen!! Unterlimbach bei Herlasgrün!! Bei Pausa (Schrl.)!!

195. *Cephalanthera grandiflora* Bab. Am Gasparinenberg bei Greiz (Ldw.).

197. *Epipactis latifolia* All. Morgenröthe und Sachsengrund, Brunn bei Auerbach (Schf.). Thierbach bei Pausa (Schrl.). Bei Jägersgrün (St.).

197 A (868). — *rubiginosa* Gaud. Bei Greiz (Ldw.).

199. *Neottia Nidus avis* L. Bei Elster (Helmk.). Bei Reichenbach (Jst.).

201. *Listera cordata* R. Br. Forstrevier Sachsengrund bei Morgenröthe (Opp.)!

202. *Goodyera repens* R. Br. Zwischen Pausa und Pöllwitz (Lh.).

211. *Betula incana* DC. Rohrbach und Landwüst bei Markneukirchen (Bck.). Angepflanzt an der Hessmühle bei Morgenröthe (Schf.) und an der Hammerbrauerei in Plauen!!

(c.) *Salix daphnoides* Vill. Im Syrathal bei Plauen!!

226. — *repens* L. Bei Elster!! Bei Plauen!! Bei Netzschkau!! Bei Pausa!!

229. *Asarum europaeum* L. Bei Grosszöbern und Blosenberg (W.). Bei Türbel und im Feilethale bei Pirk!! Thierbach bei Pausa (Lh.). Bei Röttis und oberhalb der Gippe bei Elsterberg!!

230. *Daphne Mezereum* L. Bei Gutenfürst!! Plauen: im Stadtwald bei Haselbrunn, zwischen Kauschwitz und Mehltheuer!! Schreyersgrün bei Lengenfeld (Grb.)!!

231. *Thesium alpinum* L. Bei Brambach, 570 m (Bck.)!!

231 A (869). — *pratense* Ehrh. Kottengrün bei Falkenstein, 620 m (Nstl.)!! Unterwürschnitz bei Oelsnitz, 470 m (Fck.)!!

232. *Viscum austriacum* Wiesb. Auf Tannen bei Rosenberg und Dröda!!

234. *Callitriche stagnalis* Scop. Brockau bei Netzschkau!! Wohl verbreiteter.

241. *Euphorbia exigua* L. Bei Strassberg, Röttis und Neudörfel bei Herlasgrün!!

244. *Empetrum nigrum* L. Jägersgrüner Torfmoor (Schf.). An der böhmischen Grenze am Kranichsee!!

254. *Polygonum dumetorum* L. Bei Elsterberg!!

262. *Rumex aquaticus* L. Im Triebthale und Elsterthale bei Jocketa!!

268. *Chenopodium Vulvaria* L. An der Schlossmauer in Pöhl bei Jocketa!!

271 A (870). — *glaucum* L. Bei Pausa (Lh.).

272. — *rubrum* L. Bei Plauen und Reusa!! Bei Pausa (Lh.).

277. *Nymphaea alba* L. Im ganzen Vogtlande.

278. *Nuphar luteum* Sm. Ist von mir noch nicht gefunden worden. Vorkommen fraglich.

279. *Thalictrum aquilegifolium* L. Im ganzen Vogtlande.
301. *Ranunculus sceleratus* L. Plauen: in Oberlosa und Taltitz!! Reichenbach: bei Brunn (Jst.). Greiz: bei Grochlitz (Ldw.).
304. *Trollius europaeus* L. Ist von mir im Vogtlande noch nicht gesehen worden.
305. *Aquilegia vulgaris* L. Bei Gutenfürst!!
306. *Delphinium Consolida* L. Fehlt in den höheren Lagen.
307. *Aconitum Napellus* L. Kommt im Gebiete nicht wild vor.
309. *Actaea spicata* L. In den Buchenwäldern bei Gutenfürst!! Bei Pirk!!
311. *Papaver Rhoeas* L. Plauen: bei Neundorf!! Pausa: bei Oberpirk (Lh.).
314. *Corydalis cava* Schw. et K. Bei Pirk (Schm.)!!
315. — *intermedia* P. M. E. Bei Pirk (Schm.)!! Plauen: bei Chrieschwitz!!
321 A (871). *Barbarea stricta* Andrzj. Bei Elsterberg!!
323 A (872). *Arabis arenosa* Scop. Bei Reichenbach (Kl.)!! Bei Plauen an mehreren Orten!! Bahnhof Mehltheuer!! Wahrscheinlich mit fremden Samen eingeführt.
324. — *Halleri* L. Schloss Mylau (Ldw.).
326. *Cardamine hirsuta* L. Bei Hammerbrück (Nf.)! Zwischen Morgenröthe und Sachsengrund (Schf.).
328. — *pratensis* L. b. *stenopetala* Ldw. Eisenberg bei Jocketa (Ldw.).
(qu.) *Hesperis matronalis* L. Im Triebelthale bei Pirk!!
(qu.) *Sisymbrium Sinapistrum* Crtz. An der Barthmühle bei Jocketa!! Bahnhof Oelsnitz!! Im Göltzschthale (Ldw.). Plauen: an der Glockenberg-Brauerei (U.)!!
338. *Erysimum orientale* R. Br. Noch nicht wieder gefunden.
341. *Berteroa incana* DC. Gutenfürst: bei Krebes!! Plauen: bei Neuensalz!! bei Haselbrunn!! bei Jössnitz!! Bei Jocketa (Bchm.)! Bei Lengenfeld (Grb.). Immer im Klee und mit Kleesamen eingeführt.
(qu.) *Armoracia rusticana* Fl. Wett. Bei Elsterberg!! Plauen: unweit Haltestelle Neundorf noch vielfach vorhanden. Wallengrün bei Pausa (Schrl.).
344. *Camelina sativa* Fr. Bei Oelsnitz!! Bei Tannenbergsthal!!
345. — *foetida* Fr. Neudörfel bei Herlasgrün!! Plauen: bei Chrieschwitz!!
347. *Thlaspi alpestre* L. Im Triebthale bei Jocketa selten!!
347 A (873). — *perfoliatum* L. Bei Elsterberg!! Bei Pirk!!
348. *Teesdalia nudicaulis* R. Br. Plohn bei Lengenfeld!!
349. *Lepidium Draba* L. Der mir bekannte Standort bei Plauen durch Strassenbau verschwunden.
350. — *campestre* R. Br. Bei Jocketa!! Plauen: bei Unterlosa und Kloschwitz!! Hartmannsgrün bei Oelsnitz (Nstl.). Bei Netzschkau!! Bei Pausa (Lh.).
351. — *ruderale* L. Am Schützenplatz in Plauen!! An den Bahnhöfen von Adorf, Weischlitz, Falkenstein und Elsterberg!!
355. *Reseda lutea* L. Bei Oelsnitz (Fck.).
356. — *luteola* L. Bei Oelsnitz (Fck.).
370. *Hypericum montanum* L. An der Eichmühle bei Netzschkau!! Dröda bei Pirk!!
371. — *hirsutum* L. Im Göltzschthale!!
374. *Malva Alcea* L. Plauen: bei Chrieschwitz am Kemmler, bei Messbach, bei Oberneundorf!! Bei Jocketa!! Oelsnitz: bei Hartmannsgrün (Nstl.)!
375. *Malva moschata* L. Bei Pausa (Lh.).
378. *Geranium phaeum* L. Schöneck: bei Eschenbach (Fck.).

381. *Geranium silvaticum* L. Bei Morgenröthe!! Vogelsgrün bei Auerbach (Schf.).
386. — *columbinum* L. Bei Pausa (Lh.). Bei Pirk!!
387. — *rotundifolium* L. Der von „Kell" angegebene Standort bei Liebau ist von mir noch nicht aufgefunden worden.
398. *Polygala depressa* Wend. Bei Pausa, Linda, Wolfshayn, Ebersgrün und Pöllwitz (Schrl.)!! Bei Mehltheuer!! Bei Auerbach und Reiboldsgrün (Schf.).
399. — *comosa* Schk. Bei Elsterberg!! Plauen: bei Kürbitz, Kloschwitz, Dehles!!
402. *Rhamnus cathartica* L. Pausa: bei Thierbach (Schrl.), bei Linda und Pöllwitz (Lh.). Plauen: an den Thösehäusern!!
406. *Herniaria glabra* L. Plauen: bei Kürbitz, Unterlosa und Pöhl!! Pausa: bei Unterpirk (Lh.) und Linda (Schrl.).
408. *Spergula vernalis* Willd. Auf Waldblössen bei Mehltheuer und Schneckengrün!! Pausa: bei Unterpirk, Thierbach, am schwarzen Teich (Schrl.). Bei Greiz nicht selten (Ldw.). Oelsnitz: zwischen Haltestelle Hundsgrün und Untereichigt!! Zwischen Lottengrün und Bergen bei Falkenstein!!
419 A (874). *Sagina nodosa* Fenzl. Pausa: am Wege nach Bernsgrün (Schrl.) und beim Bad Linda (Lh.)!!
426. *Stellaria glauca* With. Plauen: am grossen Teiche bei Neundorf!!
430. *Cerastium semidecandrum* L. Bei Pausa (Lh.).
436. *Dianthus Armeria* L. Plauen: bei Möschwitz!! Zwischen Elsterberg und Nosswitz!! Nur im Elsterthale.
436 A (875). — *Carthusianorum* L. Am oberen Bahnhofe in Plauen!! Wahrscheinlich eingeschleppt.
437 A (876). — *caesius* Sm. Am Nelkensteine im Elsterthale zwischen Rentzschmühle und Elsterberg (Schm.)!! Soll früher zahlreich vorhanden gewesen sein und dem Felsen den Namen gegeben haben. Jetzt sind nur noch wenige Exemplare vorhanden.
441. *Silene chlorantha* Ehrh. Der Standort „Rössnitz" in der Flora Saxonica scheint verschwunden zu sein.
(qu.) — *dichotoma* Ehrh. Plauen: bei Neuensalz (Nf.)!! Haselbrunn!! Jössnitz!! Bei Weischlitz!! Falkenstein: bei Werda!! Zwischen Reuth und Misslareuth!! Immer auf Kleefeldern und zum Theil mit *Berteroa incana* DC. Der Kleesamen ist allenthalben durch die landwirthschaftlichen Vereine aus Schlesien bezogen worden.
449. *Sanicula europaea* L. Bei Gutenfürst!!
450. *Falcaria sioides* Aschs. Schönbrunn bei Pausa (Schrl.).
453. *Pimpinella magna* L. An der Göltzschthalbrücke bei Netzschkau!! Plohn bei Lengenfeld!!
455. *Sium latifolium* L. Ist von mir im Vogtlande noch nicht gefunden worden. Ob bei Elster vorhanden?
457. *Oenanthe aquatica* Lmk. Plauen: bei Messbach und Neundorf!! Scheint in den höhern Lagen zu fehlen.
460. *Meum athamanticum* L. Oelsnitz: bei Raasdorf (Fck.), bei Brotenfeld und Kottengrün!! Adorf: bei Freiberg und Saalig (Bck.). Zwischen Schönberg bei Mühltroff und Rodau!!
461. *Selinum Carvifolia* L. Bei Pausa (Schrl.), Dröswein und Thierbach (Lh.).
463. *Thysselinum palustre* Hoffm. Im Triebthale bei Thossfell an mehreren Orten!! Pausa: bei Thierbach!!
464. *Imperatoria Ostruthium* L. Auerbach: bei Wildenau!! Bei Elster!!

473. *Chaerophyllum aureum* L. Bei Treuen!!
476. *Conium maculatum* L. Pirk: in Planschwitz!! An der Göltzschthalbrücke bei Netzschkau (Jst.).
477. *Ribes Grossularia* L. a. *glanduloso—setosum* Koch. Im Triebthale bei Jocketa!! Im Elsterthale zwischen Weischlitz und Rosenthal!!
c. *reclinatum* L. Bei Weischlitz!!
479. *Saxifraga caespitosa* L. Nach Prof. Hausknecht, Mitth. d. Thüring. Botan. Ver. 1893, S. 73, ist die im unteren Triebthale und dem anstossenden Elsterthale vorkommende Form:
*bohemica* Panz. = *Sternbergii* Rchb.
482. *Chrysosplenium oppositifolium* L. Im Göltzschthale!! Bei Lengenfeld (Grb.). Pausa: bei Wallengrün (Lh.), bei Pöllwitz!!
483. *Adoxa Moschatellina* L. Im Feilethale bei Pirk!!
486. *Sedum villosum* L. Pausa: am Butterberg (Schrl.) und bei Bad Linda!!
489. — *mite* Gil. Adorf: bei Leubetha!! Brockau bei Netzschkau!!
489 A (877). — *reflexum* L. Plauen: an der Strassenböschung bei Reusa!! Pausa: Lindaer Berg (Lh.)!!
490. *Sempervivum tectorum* L. Bei Pausa (Lh.).
492. *Epilobium hirsutum* L. Plauen: bei Neundorf!! Pausa: bei Linda!! und Oberreichenau (Lh.).
493. — *parviflorum* Schreb. Herlasgrün: bei Neudörfel!! Oelsnitz: bei Hartmannsgrün (Nstl.).
494. — *montanum* L. c. *collinum* Gmel. Falkenstein: bei Bergen!! Pausa: bei Ebersgrün (Lh.).
497. — *obscurum* L. Bei Pausa (Schrl.). Im Sachsengrunde bei Morgenröthe!!
498. — *palustre* L. Bei Pausa!! und Thierbach (Schrl.). Bei Mühltroff!!
502. *Oenothera biennis* L. Bei Pausa (Lh.).
503. *Circaea intermedia* Ehrh. Weischlitz: im Kemnitzthale bei Kemnitz!! Pausa: bei Pöllwitz!!
510 A (878). *Mespilus germanica* L. Ein altes Exemplar am Preisselpöhl bei Plauen (Mtz.).
511. *Cotoneaster integerrima* Med. Elsterberg: bei Trieb!!
515. *Rosa canina* L. b. *lutetiana* Lem. Bei Plauen und Zwoschwitz!!
515 A (879). — *Reuteri* Godet = *glauca* Vill. in mehreren Varietäten. Plauen: am Bärenstein, Kemmler, Neundorfer Berg, Grossfriesen!! Oelsnitz: bei Sachsgrün!!
515 B (880). — *dumalis* Bechst. Plauen: am Bärenstein und bei Steinsdorf!!
515 C (881). — *coriifolia* Fr. Bei Plauen und Kleinfriesen!!
515 D (882). — *dumetorum* Thuill. Bei Plauen!!
515 E (883). — *graveolens* Gren. Plauen: am Bärenstein und bei Kleinfriesen!!
516. — *rubiginosa* L. b. *comosa* Rip. Plauen: am Bärenstein, Löwenstein, bei Kleinfriesen und Steinsdorf!!
517. — *trachyphylla* Rau. Plauen: zwischen Rössnitz und Rodersdorf!!
518. — *tomentosa* L. d. *subvillosa* Chr. Lengenfeld: bei Plohn!!
e. *venusta* Scheutz. Zwischen Steinsdorf und Barthmühle!!
519. *Agrimonia Eupatoria* L. Bei Pausa (Lh.).
519 A (884). — *odorata* Mill. Bei Netzschkau!! Bei Greiz (Ldw.).
526. *Potentilla recta* L. Oelsnitz: bei Planschwitz!!
527. — *canescens* Bess. Oelsnitz: bei Dröda!! Plauen: bei Chrieschwitz!!
534. — *opaca* L. Scheint im sächs. Vogtlande zu fehlen.

537. *Fragaria moschata* Dchsn. Oelsnitz: bei Bobenneukirchen und im Feilebachthale bei Pirk!! Adorf: im Telterweinthale!!
538. — *viridis* Dchsn. Ist von mir im Gebiete noch nicht gefunden worden.
540 A (885). *Rubus montanus* Wrtg. Bei Morgenröthe (St.)!
541. — *candicans* Wh. Zwischen Ruderitz und Burgstein!!
541 A (886). — *thyrsanthus* Focke. Im Steinicht bei Elsterberg!!
543. — *hirtus* W. et K. Bei Morgenröthe (St.)!
544. — *Bellardii* Wh. et N. Bei Morgenröthe (St.)! Bei Schöneck!!
544 A (887). — *Koehleri* Wh. et N. Bei Morgenröthe (St.)! Mehltheuer: an der Strasse von Schneckengrün nach Syrau!!
544 B (888). — *Schleicheri* Wh. et N. An der Strasse zwischen Auerbach und Jägersgrün (St.)!
545. — *dumetorum* Wh. Reichenbach: bei Schönbach!! Plauen: im Stadtwalde, bei Chrieschwitz!!
546. — *caesius* L. b. *arvalis* Rchb. Bei Plauen!!
548. — *saxatilis* L. Plauen: Abth. 8 und 54 des Stadtwaldes, im Kaltenbachthale bei Syrau!! Pausa: bei Bad Linda!! Zwischen Mühltroff und Langenbach!! Oelsnitz: im Feilebachthale und im Triebelthale!! Adorf: im Telterweinthale!! Falkenstein: bei Pillmannsgrün!! Im Göltzschthale (Ldw.). An der Elsterthalbrücke bei Jocketa!!
550. *Spiraea Filipendula* L. Plauen: bei Tauschwitz (Nf.)!
553. *Prunus Padus* L. Pausa: bei Unterreichenau (Schrl.), bei Wallengrün (Lh.).
(c.) *Ulex europaeus* L. Seit mehr als 20 Jahren im oberen Vogtlande von Forstleuten bei Rautenkranz, Morgenröthe, Schöneck an Waldrändern als Futter für das Wild angepflanzt. Die Zahl der Individuen geht aber zurück, da eine Vermehrung durch Samen infolge des Klimas nicht stattfindet.
556. *Genista germanica* L. Pausa: bei Thierbach (Lh.).
558. *Ononis spinosa* L. Ist von mir im Gebiete noch nicht gesehen worden.
560. *Anthyllis Vulneraria* L. Schöneck: beim Tannenhaus!! Oelsnitz: bei Taltitz!! Plauen: bei Rössnitz!! Bei Pausa (Schrl.).
568. *Trifolium striatum* L. Pirk: bei Rosenthal!!
570. — *montanum* L. Plauen: bei Neundorf!! Pausa: am Butterberge (Schrl.), Thierbach!!
(qu.) — *hybridum* L. Bei Plauen (Lh.)!!
571 A (889). — *elegans* Savi. Pausa: Kiesgrube am Lindaer Wege (Schrl.).
572. — *spadiceum* L. Bei Pausa (Lh.). Falkenstein: bei Bergen!!
582. *Vicia pisiformis* L. Im Triebthale bei Jocketa!!
586. — *angustifolia* All. Oelsnitz: bei Planschwitz!! Lengenfeld: bei Plohn! Pausa: bei Thierbach (Schrl.).
592. *Lathyrus niger* Bernh. Bis jetzt ist diese in Heynhold's Flora von Sachsen angeführte Pflanze noch nicht beobachtet worden.
594. *Anagallis arvensis* L. c. *violacea* m. Plauen: bei Jössnitz, Drochaus und Demeusel!!

Diese Farbenvarietät hat sich auch in der Cultur als beständig erwiesen. Die Blüthenfarbe ist bräunlich-violett, von demselben Farbtone wie die Makeln am Grunde der normalen mennigrothen Blumenkrone. Die Makeln sind aber auch bei der Varietät vorhanden, nur in derselben Farbe dunkler gehalten. An den bezeichneten Standorten kommen beide Formen unter einander vor, doch finden sich niemals an

einer Pflanze verschiedenfarbige Blüthen. Die Varietät *coerulea* findet sich nirgends, so dass eine Vermischung dieser mit *arvensis* ausgeschlossen ist.

598. *Trientalis europaea* L. Auch bei Pausa, nach Schönbrunn zu (Lh.).

600. *Primula officinalis* Jacq. Pausa: bei Linda und Thierbach (Schrl.). Zwischen Mühltroff und Langenbach!! Gutenfürst: zwischen Krebes und Kemnitz!! und bei Burgstein!! Bei Pirk und im Feilebachthale!! Lengenfeld: zwischen dem Göltzschthale und Hartmannsgrün und Buchwald (Grb.).

601. *Hottonia palustris* L. Der Standort „Reuth bei Neumark" scheint durch Cultur verschwunden zu sein.

604. *Vaccinium uliginosum* L. Bei Rautenkranz (Schf.).

605 A (890). — *intermedium* Ruthe (*Myrtillo* × *Vitis idaea*). Pausa: auf Kieselschiefer bei Unterreichenau mit schwarzen unbereiften Beeren!! (Abhandl. naturwiss. Ges. Isis, Dresden 1895.)

606. — *Oxycoccos* L. Auerbach: bei Rützengrün (Schf.).

609. *Erica carnea* L. Markneukirchen: An der Grenze zwischen Phyllit und Glimmerschiefer bei Rohrbach!! Auf Glimmerschiefer zwischen Landwüst, Rohrbach und Hennebach (Bck.).

610. *Ledum palustre* L. Ist von mir im Vogtlande noch nicht gesehen worden, und fragt es sich, ob der Standort „Siebenhitz bei Falkenstein" noch vorhanden ist.

611. *Pirola uniflora* L. Bei Rautenkranz (Lh.). Bei Lottengrün!! Pausa: im Pöllwitzer Walde!!

612. — *rotundifolia* L. Auerbach: bei Dresselsgrün (Schf.). Pausa: bei Wallengrün, Pöllwitz und Unterpirk (Lh.).

613. — *chlorantha* Sw. Lengenfeld: zwischen Grün und Plohn (Grb.)!! Oelsnitz: bei Engelhardtsgrün (W.)! Plauen: im Stadtwald und bei Rössnitz!!

614. — *minor* L. Bei Pausa, bei Lottengrün und bei Klingenthal!!

616. — *umbellata* L. Plauen: zwischen Chrieschwitz und Möschwitz (Mtz.)!! Seltenste *Pirola* im Vogtlande.

620. *Gentiana germanica* Willd. Elsterberg: bei Cossengrün!! Pausa: bei Linda!!

620 A (891). — *ciliata* L. Plauen: auf Kulmkalk bei Kürbitz (Bchm.)!!

622. *Menyanthes trifoliata* L. Fehlt um Plauen.

(qu.) *Vinca minor* L. Pausa: bei Ebersgrün (Lh.).

626. *Cuscuta Epithymum* Murr. Bei Pausa (Schrl.).

629. *Collomia grandiflora* Dougl. Bei Pausa (Lh.).

632. *Atropa Belladonna* L. Am Schiesshause zu Mühltroff!!

633. *Hyoscyamus niger* L. Oelsnitz: in Dobeneck!! Mühltroff: bei Rodau (Schrl.).

634. *Lappula deflexa* Whlbg. Ich habe die Standorte bei Elsterberg und Auerbach noch nicht auffinden können.

635. *Cynoglossum officinale* L. In einem Steinbruche an der Eisenbahn von Pirk nach Magwitz!!

637. *Symphytum officinale* L. Bei Pausa (Schrl.).

637 A (892). *Echium vulgare* L. Im ganzen Gebiete häufig. Im Kataloge ist die Einreihung aus Versehen unterblieben.

638. *Pulmonaria officinalis* L. Scheint im oberen Vogtlande bei Schöneck zu fehlen.

644. *Myosotis hispida* Schldl. Pirk: bei Türbel!!
648. *Verbascum Lychnites* L. Bei Oelsnitz!!
651. *Scrophularia alata* Gil. Ist von mir im Gebiete noch nicht gesehen worden. Ob Rabenhorst's Standort „bei Elster" noch existirt?
654. *Linaria minor* L. Bei Pausa (Lh.). Am Bahnhofe Schönberg!!
655. — *arvensis* L. Plauen: bei Messbach!!
660. *Veronica scutellata* L. Bei Pausa (Lh.).
661. — *Anagallis* L. Pausa: bei Thierbach (Schrl.). Plauen: in Chrieschwitz und Unterlosa!! Oelsnitz: in Taltitz!!
664. — *montana* L. Bei Morgenröthe (St.)!
(qu.) — *syriaca*. In Morgenröthe (St.)!
(qu.) — *longifolia* L. Bei Jocketa!!
681. *Melampyrum arvense* L. Plauen: bei Schwand!! Auerbach: bei Wiedenberg (Schf.).
687. *Utricularia vulgaris* L. Bei Pausa und Wallengrün (Schrl.).
687 A (893). — *minor* L. Pausa: nach Pöllwitz zu (Schrl.)! Bei Greiz (Ldw.).
696. *Salvia pratensis* L. Bei Weischlitz im Elsterthale!!
713. *Stachys Betonica* Benth. Plauen: an der Elster bei Strassberg!!
720. *Ajuga genevensis* L. Pausa: bei Oberpirk und Oberreichenau (Lh.).
721. *Teucrium Botrys* L. Pausa: Lindaer Berg (Schrl.).
727. *Phyteuma spicatum* L. b. *nigrum* Schm. Adorf: bei Sohl (Bck.). Reichenbach: bei Cunsdorf (Jst.)!!
c. *nigrum* × *spicatum*. An demselben Standorte bei Cunsdorf zugleich mit *spicatum*!!

Diese Zwischenform besitzt den Habitus wie *nigrum*, insbesondere in der Form des Köpfchens, hat aber reinblaue Blüthen; sie ist vielleicht identisch mit der Varietät *coerulescens* Rchb. (Flora Saxonica.)

An dem betreffenden Standorte, einer Wiese, steht *nigrum* in grosser Menge, *spicatum* nur in einer geringer Zahl, die Zwischenform hält die Mitte.

732. *Campanula persicifolia* L. Am Vorwerk bei Mühltroff!! Adorf: bei Leubetha!!
736. *Asperula cynanchica* L. Ist von mir noch nicht gesehen worden.
742. *Galium boreale* L. Plauen: bei Reusa und Chrieschwitz!! Am ersteren Standorte mit *Anemone silvestris*.
745. — *verum* L. Oelsnitz: bei Sachsgrün!! zwischen Untermarxgrün und Oberlosa!! zwischen Ebersbach und Oberhermsgrün (W.)! Plauen: bei Kleinfriesen, Chrieschwitz und Möschwitz!! Bei Lottengrün!! Bei Auerbach!!
746 A (894). — *Mollugo* × *verum*. Oelsnitz: bei Sachsgrün!! Plauen: bei Chrieschwitz und Möschwitz!! Bei Auerbach!! Immer mit beiden Aeltern zusammen.
750. *Sambucus racemosa* L. Bei Gutenfürst!! Bei Pausa (Lh.).
751. *Viburnum Opulus* L. Bei Gutenfürst!! Bei Adorf!!
752. *Lonicera Xylosteum* L. Bei Morgenröthe (St.). Bei Pausa (Lh.).
753. — *nigra* L. Bei Morgenröthe (St.). Bei Gutenfürst!! Bei Pausa (Lh.).
754. *Valeriana officinalis* L. Bei Gutenfürst!! Bei Pausa (Lh.).
758. *Valerianella Auricula* DC. Petersgrund bei Pausa (Lh.).
759. — *dentata* Poll. Gutenfürst: bei Burgstein!! und zwischen Kemnitz und Krebes!!
765. *Eupatorium cannabinum* L. Bei Greiz und im Göltzschthale (Ldw.).

766. *Homogyne alpina* Lass. Morgenröthe: im Sachsengrunder Revier!! Bei Mühlleithen und Gottesberg (Schf.).
768 A (895). *Petasites albus* Gärtn. Plauen: im Stadtwald (Rosengräben) (Mschn.)!! Bei Rautenkranz (Schf.), bei Morgenröthe (St.)!
778. *Bidens cernuus* L. b. *radiatus* DC. Pausa: in Linda und Ranspach (Schrl.). c. *minimus* L. Bei Mühltroff!!
784. *Gnaphalium luteo-album* L. Treuen: bei Zschockau!!
788 A (896). *Achillea nobilis* L. In grossen Massen in den Kalkbrüchen bei Plauen!! Vollständig eingebürgert. (Ber. Deutsch. Botan. Ges., Jahrg. 1885.)
789 A (897). *Anthemis tinctoria* × *Chrysanthemum inodorum.* Einmal in zwei Exemplaren in einem Kalkbruche bei Plauen gefunden!! (Ber. Deutsch. Botan. Ges., Jahrg. 1885.)
793 A (898). *Chrysanthemum suaveolens* Aschs. Vollständig eingebürgert. Bei Rautenkranz und Morgenröthe (Opp.)!! An den Bahnhöfen zu Oelsnitz, Adorf, Falkenstein, Auerbach, Weischlitz, Plauen, Schönberg!! Im Dorfe Haselbrunn bei Plauen!! Bei Pausa (Schrl.).
796. — *segetum* L. Bei Morgenröthe!! Wohl mit fremden Samen eingeschleppt.
(qu.) *Doronicum Pardalianches* L. Bei Plauen!! In Morgenröthe (St.).
803. *Senecio Fuchsii* Gmel. Pausa: Bad Linda und am Sandberg bei Thierbach (Schrl.). Plauen: im Stadtwald, Abth. 8 und 9!! Bei Morgenröthe!!
805. *Carlina acaulis* L. In einem Exemplare bei Linda bei Pausa (Schrl.)!!
807. *Centaurea phrygea* L. Oelsnitz: bei Unterwürschnitz (Fck.). Jocketa: bei Pöhl!!
809. — *Scabiosa* L. Bei Pausa (Lh.).
810. — *paniculata* Jacq. Ist von mir im Gebiete noch nicht beobachtet worden.
811. *Lappa officinalis* All. Bei Pausa (Lh.).
813. — *tomentosa* Lmk. Oelsnitz: bei Magwitz!!
815. *Carduus acanthoides* L. Pausa: bei Linda (Schrl.) und Unterpirk (Lh.) Scheint bei Plauen zu fehlen, ebenso wie
816. — *crispus* L.
821. *Cirsium heterophyllum* All. Oelsnitz: bei Unterwürschnitz (Fck.). Plauen: zwischen Weischlitz und Thossen!! Pausa: zwischen Linda und Thierbach (Schrl.).
821 A (899). — *heterophyllum* × *palustre.* Zwischen Rautenkranz und Morgenröthe (St.)!!
823. — *arvense* Scop. c. *argenteum* Vest. Oelsnitz: bei Sachsgrün!!
825. — *oleraceum* × *acaule* und
826. — *acaule* × *oleraceum.* Beide gut unterscheidbare Formen finden sich im Gebiete verbreitet.
828. *Arnoseris minima* Lk. Falkenstein: bei Unterlauterbach und Bergen auf Granitboden (Fck.)!!
829. *Cichorium Intybus* L. Bei Pausa (Lh.).
838. *Prenanthes purpurea* L. Bei Gutenfürst im Buchenwalde!!
839 A (900). *Lactuca Scariola* L. Am Bahnhofe in Oelsnitz!!
844. *Mulgedium alpinum* Cass. In den Thälern der grossen und kleinen Pykra (Schf.). Bei Tannenbergsthal (St.)!
846. *Crepis tectorum* L. Bei Pausa (Lh.). Wohl im Gebiete verbreitet.
856. *Hieracium laevigatum* Willd. b. *tridentatum* Fr. Bei Morgenröthe (St.)!

# II. Das Laboratorium für Farbenchemie und Färbereitechnik der K. Technischen Hochschule zu Dresden, seine Einrichtungen und seine Ziele.

Von Prof. Dr. R. Möhlau.

---

Die Vollendung dieser Schöpfung darf als ein bedeutungsvolles Ereigniss in der Ausgestaltung des Unterrichts an unserer Hochschule bezeichnet werden. Ist doch damit von massgebender staatlicher Stelle aus den an technischen Hochschulen bisher am meisten vernachlässigten Gebieten der chemischen Technologie: der technischen Chemie der Gespinnstfasern, der Farbstoffe, der Färberei und des Zeugdruckes diejenige Fürsorge zu Theil geworden, zu welcher die Bedeutung dieser Industrien berechtigt. Denn mächtig und glanzvoll und ganz selbständig hat sich zumal die Industrie der Theerfarbstoffe auf deutschem Boden entwickelt. Aber lag es gerade in dieser Selbständigkeit, mit welcher die Farbenchemie von Anfang an auftrat, oder hielt man bei dem innigen Zusammenhang der Farbentechnik mit der theoretischen Chemie eine rein theoretische Vorbildung für ausreichend: jedenfalls ist nicht zu bezweifeln, dass in Deutschland die der Gewinnung der Farbstoffe und ihrer Anwendungen dienenden Industrien mehr als andere gezwungen gewesen sind, auf eigenen Füssen zu stehen. Ihrer Pflege ist bisher kein einziges Sonderinstitut einer deutschen Hochschule gewidmet gewesen, obwohl gerade dieser Zweig der organischen Technologie in keinem Lande die Bedeutung erlangt hat, wie in Deutschland.

Es ist daher nur natürlich, dass die Industriellen den Weg der Selbsthülfe eingeschlagen haben. Im Laufe der Zeit sind in den Centren der Textilindustrie Schulen entstanden, welche die Aufgabe verfolgen, Färber und Zeugdrucker auszubilden. Deutschland besitzt zwei hervorragende derartige Specialschulen für Tinctorialchemie: die Chemieschule in Mülhausen i. E. und die Färberei- und Appreturschule in Crefeld. Beide aber stehen auf der Grundlage einer unvollkommenen Vorbildung und müssen dies auch, weil sie dem umgebenden Industriebezirk dienen und daher auch zur Aufnahme der verschiedensten Elemente dieses Bezirkes bereit sein müssen. Nicht wesentlich andere Ansprüche an ihre Zöglinge stellen die sonstigen in Deutschland existirenden Fachschulen, wie Chemnitz, Mülheim a. Rh., Aachen. Die Leistungsfähigkeit solcher Schulen wird niemals diejenige von Hochschulen erreichen, weil sie genöthigt sind, ihren Unterricht dem niedrigeren Bildungsgrade ihrer Schüler anzupassen. Sie

entlassen dieselben daher in die Fabriken als zwar technisch gut, allgemein aber schlecht vorgebildete Angestellte, welche den ihrer allgemeinen Bildung nach weit höher stehenden, dagegen technisch ungenügend geschulten Studirenden der Hochschulen den Eintritt in die Praxis verwehren oder erschweren.

Die Wissenschaft bemächtigt sich heutzutage aller Zweige der Industriebetriebe und verdrängt die blosse Erfahrung durch genaue, auf festen Grundlagen basirende Untersuchungen. Der Leiter einer Fabrik bedarf einer guten wissenschaftlichen Bildung, um die Errungenschaften der Wissenschaft verfolgen und die daraus hervorgehenden Fortschritte der Industrie sachgemäss beurtheilen, vielleicht selbst an ihrer Vervollkommnung wirken zu können. Wir sehen immer mehr an die Stelle kleiner Fabriken grosse Betriebe treten, mit deren Ausdehnung natürlich auch die Anforderungen wachsen, welche an deren Directoren gestellt werden. Unsere technischen Hochschulen sind nun in der Lage, ihre Studirenden zu solchen Directoren heranzubilden. An unserer Hochschule wird dies in der Abtheilung für Fabrikingenieure ja auch geradezu angestrebt. Die Vorbildung und die Dauer des Studiums auf der technischen Hochschule berechtigen den absolvirten tüchtigen Fabrikingenieur zu derartigen Stellungen im Gegensatz zu denjenigen Leuten, welche ihre Ausbildung auf niederen und mittleren technischen Schulen erworben haben und jetzt an ihrer Stelle stehen. Der Fabrikingenieur sollte aber auch mehrere solcher Leute in einem Betrieb ersetzen oder doch übersehen können. In einer Bleicherei, Färberei und Appreturanstalt z. B. den Techniker, der den allgemeinen Theil, Bauanlagen, Kessel, Maschinen, Transmissionen zu überwachen, zu leiten hat; andererseits den Leiter der Färberei, den Zögling einer Färberschule, der den speciellen Theil führt. Diese Leute sind geradezu die Concurrenten der Fabrikingenieure, denn sie besitzen in Folge ihrer praktischen Kenntnisse und ihrer Erfahrung häufig eine grosse Leistungsfähigkeit und machen verhältnissmässig geringe pekuniäre Ansprüche. Zudem herrscht in der Praxis ein grosses Vorurtheil gegen diejenigen, welche von technischen Hochschulen kommen, weil man ihnen, und zwar oft mit Recht, allzuviel theoretische und zu wenig praktische Kenntnisse zuschreibt. Bei der Kürze der Zeit, die zum Studiren vorhanden ist, sollten daher Theorie und Praxis thunlichst gleichmässige Berücksichtigung finden.

Gleich den Textilindustriellen, welche das Bedürfniss fühlten, Färber und Zeugdrucker für ihre Betriebe heranbilden zu lassen, sind auch die Farbenindustriellen mit der steigenden Bedeutung ihrer Industrie dazu übergegangen, in ihren Werken Laboratorien nach dem Muster derjenigen an Universitäten und technischen Hochschulen einzurichten, die vor diesen nur den Vorzug bieten, wegen des für den speciellen Zweck getroffenen Zuschnitts bei opulentester Einrichtung ein weit bequemeres Arbeiten zu ermöglichen. In dieser Hinsicht können die Laboratorien der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen und der Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. in Elberfeld als Musterlaboratorien bezeichnet werden. Aber nicht zufrieden damit, haben die Farbenindustriellen mit Rücksicht auf die Anwendungen der von ihnen producirten Farbstoffe auch Färbereilaboratorien in ihren Werken eingerichtet. Hier in der Färberei und Zeugdruckerei en miniature, ausgerüstet mit allen Hülfsmitteln der modernen Färbereitechnik, werden die Musterkarten

zu den Gebrauchsanweisungen hergestellt, welche die Probefärber und Probedrucker ausarbeiten, indem sie die neuen Producte zugleich durch Belichtungsversuche, Waschen, Seifen, Walken und in jeder anderen denkbaren Weise auf Echtheit, d. h. auf die Widerstandsfähigkeit der Farben gegen jede besondere Gebrauchseinwirkung prüfen. Hier wird aber auch die Uebereinstimmung der Fabrikate mit den aufbewahrten Typen geprüft und werden an den Handelsmustern die Fortschritte der Concurrenz verfolgt.

In Deutschland fehlte bisher ein Institut, welches, in Verbindung mit einer technischen Hochschule stehend, die Vorbildung passend geschulter Chemiker zu Farben- und Textiltechnologen, zu Chemikern für Farbenfabriken, zu Leitern für Bleichereien und Färbereien, zu Coloristen für Zeugdruckereien zum Zweck hat. Das Bedürfniss eines solchen ist in den leitenden Kreisen ein lebhaft empfundenes.

Die zu einem solchen Institut zuzulassenden jungen Leute werden dasselbe mit vollem Nutzen besuchen, wenn sie eine genügende Vorkenntniss der anorganischen und organischen theoretischen Chemie und der Analyse besitzen, wie sie von der technischen Hochschule geboten wird. Der an derselben bestehende theoretisch-chemische Unterricht mit praktischen Uebungen bildet mit der als Vorbedingung geforderten Maturität eines Gymnasiums oder Realgymnasiums die beste Grundlage für eine erspriessliche Thätigkeit im Institut.

Sachsens Regierung darf sich rühmen, mit der Schaffung eines Laboratoriums für Farbenchemie und Färbereitechnik als Glied einer technischen Hochschule in Deutschland bahnbrechend vorgegangen zu sein.

Die Farbenchemie umfasst drei verschiedene Gebiete der Chemie. 1. Die Chemie der Gespinnstfasern, ein Gebiet, welches unsere Kenntniss des Wesens der Gespinnstfasern umfasst und, bei der noch ziemlich mangelhaften Erforschung letzterer vom chemischen und physikalischen Standpunkt, der wissenschaftlichen Thätigkeit noch manche interessante, auch gewerblich wichtige Erfolge verspricht. 2. Die Chemie der Farbstoffe, ein Gebiet, welches im Gegensatz zum vorigen bis in die kleinsten Einzelheiten ausgearbeitet ist, dessen Studium und weiterer Ausbau allerdings eine nicht minder gründliche und umfassende Kenntniss der synthetischen organischen Chemie voraussetzt. 3. Die Chemie der Färberei im engeren Sinne, d. i. die Lehre von den Beziehungen zwischen den Gespinnstfasern und den Farbstoffen, und den beim Färben sich ergebenden Gesetzen und Regeln.

Die Färberei, ursprünglich ein Handwerk, ein Gewerbe, ist heutzutage ein Zweig der chemischen Technologie. Nur der mit chemischen Kenntnissen Ausgerüstete vermag sie zu verstehen und zu fördern. Aber nun ist dem mit solchen Kenntnissen versehenen Studirenden, namentlich wenn sie sich auf das Gebiet der organischen Farbstoffe erstrecken, auch die Gelegenheit geboten, dieselben im Laboratorium durch Darstellung bekannter Farbstoffe und der zu ihrer Herstellung nöthigen Ausgangsmaterialien zu vertiefen, oder sie zur Auffindung und Ausarbeitung neuer Methoden bekannter und zur Gewinnung neuer Zwischenprodukte und Farbstoffe zu verwerthen. Er lernt an praktischen Beispielen die Grundsätze kennen, nach welchen die Gewichtsverhältnisse zwischen Farbstoff und Faser zu wählen sind, er erprobt die verschiedenen Beizmethoden und stellt durch vergleichende Versuche fest, welche von

diesen Beizmethoden für das Färberesultat die besten Erfolge verheisst. Er erfährt, nach welchen Grundsätzen und Regeln das Färbebad anzusetzen ist, und prüft die verschiedenen Färbemethoden durch Parallelfärbungen auf ihre Verwendbarkeit. Kurz, er führt Färbeversuche im Kleinen aus, auf allen Gespinnstfasern in jeder Form ihrer Zubereitung, um hierdurch die verschiedenen chemischen Prozesse des Färbereibetriebes kennen zu lernen. Wo sich die Gelegenheit dazu bietet, wird er die hergestellten Färbungen auch auf ihre Echtheit prüfen, auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber den beim praktischen Gebrauch in Betracht kommenden Einflüssen. Endlich wird er sich mit dem Färben nach Muster beschäftigen, d. i. mit der selbständigen Ausarbeitung gewisser Färbevorschriften, deren Befolgung einen bestimmten Farbenton erreichen lässt. Derjenige, welcher in einer Zeugdruckerei Colorist zu werden beabsichtigt, hat die Gelegenheit, mittels einer Laboratoriumswalzendruckmaschine die Anwendung der Farbstoffe und Beizen im Zeugdruck praktisch zu studiren. So erlangt der junge Mann auf dem Specialgebiet eine Selbständigkeit im Denken und Arbeiten, welche ihm eine seinen Anlagen und seinem Können entsprechende Stellung in der Farbentechnik und in der Textilindustrie sichert. —

Das neue Laboratorium nimmt die südliche Hälfte des Erdgeschosses in dem an das anorganische Laboratorium angefügten Neubau ein. Mit zwei je 12,8 m langen Schmalseiten ist es nach Ost und West, mit der 19,5 m langen Breitseite nach Süd gelegen.

Auf einen als Garderobe dienenden Vorraum münden drei von vier hellen Räumen. Eine Dunkelkammer schliesst sich dem Hauptlaboratorium an. Im Kellergeschoss befindet sich ein mit dem Hauptlaboratorium durch ein Sprachrohr in Verbindung stehender Aufbewahrungsraum für Chemikalien und Glaswaaren.

Sämmtliche Wände sind aus Ziegelsteinen in Kalkmörtel hergestellt. Die Fussböden bestehen aus Betongewölben zwischen eisernen Trägern, die Decken sind gewöhnliche Balkendecken. Wände und Decken sind mit Caseïn-Kalkfarbe gestrichen und ganz einfach gehalten.

Das Auditorium enthält in lichtdichten Schränken einen Theil der farbenchemischen und färbereitechnischen Sammlung, ferner eine Trocken-, Bleich- und Oxydationskammer, welche einerseits zum Trocknen und Entwickeln von Farben auf Gespinnsten und Geweben, andererseits zum Bleichen von animalischen Fasermaterialien mittels Schwefligsäure dient, sodann einen Dämpfapparat, einen Stückfärbeapparat und eine Walzendruckmaschine, welche zu Versuchszwecken seitens der Praktikanten und zur Erläuterung bei den Vorträgen benutzt werden. Die vorerwähnten Apparate sind zum Theil mit directem und indirectem Dampf heizbar. Ein Projectionsapparat und eine Projectionswand erlauben in dem mit einer Verdunkelungsvorrichtung versehenen Raume Zeichnungen und Ansichten von Maschinen, Apparaten und fabrikatorischen Einrichtungen mit Hülfe von Diapositiven den Zuhörern in der Bildgrösse von 4 $m^2$ vorzuführen. Der Experimentirtisch ist mit Dampf-, Gas-, Niederdruckwasser- und Hochdruckwasser-Leitung versehen.

Der an das Auditorium sich anschliessende Raum birgt den Rest der Sammlung, insbesondere die Mustersammlung für Färberei und Zeugdruck, ferner die Bibliothek und dient zugleich zur Ausführung von gewichts- und maassanalytischen Arbeiten.

Mit ihm ist das central gelegene Privatlaboratorium des Institutsvorstands verbunden, welches andererseits zu dem für 12 Praktikanten eingerichteten Hauptlaboratorium hinüberleitet.

Die Einrichtung dieses Laboratoriums ist den besonderen Zwecken der Farbenchemie und Färbereitechnik angepasst. Während den Fussboden der übrigen Räume des Erdgeschosses Parkett bildet, welches in das auf den betonirten Boden gegossene heisse Pech eingelassen wurde, ist der Fussboden des Hauptlaboratoriums asphaltirt, um ein Abschwämmen desselben zu ermöglichen. Das Reinigungswasser kann in einen das ganze Institut querenden Kanal abfliessen, der auch das Wasser der verschiedenen thönernen Abflussröhren in einem gemeinsamen thönernen Sammelrohr aufnimmt und ableitet. Die Experimentirtische, gleich den Schränken aus lasirtem Kiefernholz, tragen Bleideckung, um den Angriffen starker Säuren widerstehen zu können. Verschüttete Flüssigkeiten fliessen von den nach der Mitte etwas geneigten Tischplatten in eine Rinne, und durch diese in an beiden Schmalseiten angebrachte getheerte Sandsteintröge ab. Ueber dieser Rinne stehen auf von Winkeleisen gefassten und getragenen Glasplatten in zwei Reihen die Flaschen für die Reagentien. Die von den Kanten der Tröge und der Tische gebildeten Räume sind zur Anbringung von Ablaufbrettern verwendet, unter welchen entsprechend geformte Kästen zur Aufnahme von Abfällen aufgestellt sind. Unter den Tischen befinden sich die zur Bergung von Glas-, Porzellan- und anderen Gegenständen bestimmten Schubkästen und Schränke und zwar verfügt jeder Praktikant über zwei breite, bis zur Tischmitte reichende Schubkästen und einen schmalen, zur Aufnahme langer Glasröhren dienenden, die Breite des ganzen Tisches einnehmenden Schubkasten, andererseits über einen grossen doppelthürigen und einen kleineren, für die Aufbewahrung von Präparaten gedachten Schrank. Den Verschluss dieser Schubkästen und Schränke bewirken in einfacher Weise zwei drehbar angebrachte Winkeleisen. Jeder der sehr geräumigen Plätze ist mit Dampf-, Gas-, Niederdruckwasser- und Hochdruckwasser-Leitung versehen. Das Hauptlaboratorium enthält ferner einen durch directen Dampf heizbaren Abdampftisch, zwei mit Kippvorrichtung versehene Doppelkessel zum Kochen der Verdickungen und Druckfarben, einen Dampfwärmetisch zum Trocknen grösserer Substanzmengen, ein System von Trockenschränken und eine Vorrichtung zur Erzeugung destillirten Wassers. Den Praktikanten stehen ausser den in den Laboratorien gewöhnlich vertretenen Vorrichtungen (Abdampfkapellen, Verbrennungsöfen, Wasserluftpumpen, Gebläse, Filterpresse u. s. w.) kleine Färbeapparate, ein Schüttelapparat und ein System von Rührvorrichtungen zur Verfügung, welche durch einen Heinrici'schen Heissluftmotor in Thätigkeit gesetzt werden. Ein Auslaugebottich hält gesättigte Kochsalzlösung für die Zwecke der Farbstoffabscheidung bereit.

An das Hauptlaboratorium schliesst sich die Dunkelkammer für spectralanalytische und lichtempfindliche Versuche an. Eine besondere, durch Eisenwände geschützte Abtheilung ist für höhere Drucke beanspruchende Versuche reservirt.

Die Beleuchtung der Räume geschieht durchweg mittels elektrischen Glühlichts. Das Hauptlaboratorium und das Privatlaboratorium sind ausserdem noch mit Gasglühlicht versehen.

Die Beheizung wird durch Hochdruckdampfheizung bewirkt; die aus

glatten Schlangenrohren gefertigten Heizkörper sind möglichst überall in den Fensternischen aufgestellt, um die eindringende kalte Luft anzuwärmen und um ein Zufrieren der Fenster im Winter zu verhindern.

Die Lüftung der einzelnen Räume geschieht, abgesehen von dem Auditorium, in welchem Lüftungskanäle mit Klappen angebracht sind, in der Weise, dass die frische Luft durch mit Patentöffnern versehene Fensterflügel eingeführt wird, während die schlechte Luft durch die zahlreichen, sehr gut functionirenden, in die Wände eingebauten Abzugskanäle entweicht.

Das das neue Institut bergende Gebäude wurde von dem K. Oberbaurath Waldow geplant und unter der Oberleitung des K. Landbaumeisters Hülle durch den K. Landbauinspector Wolf erbaut.

Möchte es dem Laboratorium für Farbenchemie und Färbereitechnik und seinem Leiter gelingen, dazu beizutragen, dass die deutsche Färbereiindustrie jenes Ansehen und jene führende Stellung erlange, welche die in den Werkstätten der Färber geborene Farbenindustrie Deutschlands schon jetzt besitzt.

# III. Bemerkungen über den Calcit von Nieder-Rabenstein in Sachsen und über Galenit und Dolomit von Óradna in Siebenbürgen.

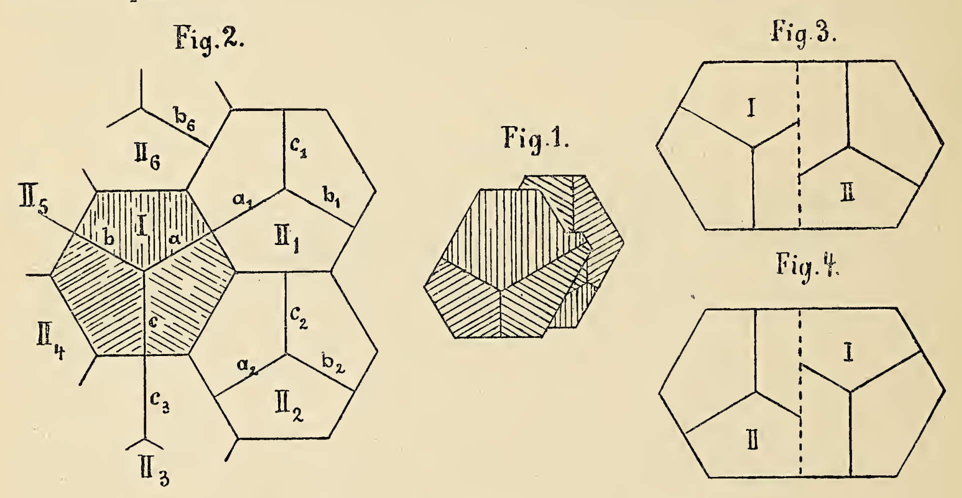
Von Dr. H. Francke.

## I. Calcit von Nieder-Rabenstein.

Für meine an wenig Material gemachte und im December vorigen Jahres mitgetheilte Beobachtung über Verwachsung basischer Zwillinge und Drillinge nach einer Prismenfläche an Calcitkrystallen von Nieder-Rabenstein (vergl. Sitzungsber. Isis 1895, S. 32) fand sich Bestätigung an einer reichlichen Anzahl Stücken und insbesondere einigen grösseren Stufen, die mir seitdem zu Händen gekommen waren. Von zweien derselben, welche auch der Sectionsversammlung der Isis am 20. Februar 1896 vorgelegen haben, präsentirte sich die eine als tadelloser Zwilling, indem die neben einander sitzenden, je circa 10 cm hohen „oberen" Hälften zweier gewöhnlicher Skalenoëder, die mit einem flacheren gekrönt sind, bei Parallelität der Hauptachsen eine solche Stellung haben, dass eine 60° Drehung um die Verticalachsenrichtung Parallelität homologer Flächen herbeiführen würde. Untere Abspaltungsflächen sind in der früher erwähnten Weise durch Neubildung vollständig ausgeheilt. Die zweite zeigte drei verschieden grosse Individuen des skalenoëdrischen Typus, deren Hauptachsen unter sich parallel sind, so sitzend, dass das dritte mit dem ersten, ohne mit ihm zusammen zu treffen, parallel ist, während das zweite zu jedem der beiden anderen, die es seitlich berührt, und deren eines beide Pole ausgebildet hat, 60° oder, wenn man will, 180° um die eigene Hauptachse gedreht erscheint. Demnach resultirt ein Zwilling oder Drilling nach dem Gesetze: Zwillingsachse die Hauptachse, Zwillingsebene die Basis, Verwachsungsebene eine dazu senkrechte Fläche (z. B. des Protoprismas). Das Gesetz liesse sich einfacher so ausdrücken: Zwillings- (und Verwachsungs-) Ebene eine Fläche des Protoprismas, Zwillingsachse die Normale dazu, Drehungswinkel 180°. Da aber die meisten, besonders kleinen Zwillings- und Drillingskrystalle die Verwachsung nach der Basis zeigen, auch bei grösseren Exemplaren, d. h. solchen mit 15 und mehr Centimeter Hauptachsenlänge, Zusammensetzung nach der Geradendfläche erfolgt, öfters in der Weise, dass die Individuen in der Richtung der Hauptachse seitlich fortwachsen, beide Pole ausgebildet haben und demnach in diesem Falle die gleichzeitig vorhandene Verwachsung nach $\infty$R

bloss als secundäre Erscheinung darbieten, so zog ich es vor, jenes Gesetz in der ersten Form auszusprechen. Solche Wiederholungszwillinge, bei denen es oft schwer ist zu entscheiden, zu welchem Einzelwesen die verschiedenen zu beiden Seiten des der Basis parallelen Aequators vorhandenen Flächen, bez. Theile des Ganzen gehören, sah ich in Stücken von 8—12 kg Gewicht.

In der einfacheren Form, Zwillingsebene eine Fläche von $\infty$R u. s. w., zeigte sich mir das Gesetz, welches den früheren Beobachtern in Chemnitz und Freiberg, wie mir die Herren Dr. A. Frenzel, Prof. Dr. Siegert und Dr. Sterzel zugeben, nicht aufgefallen war, verwirklicht an einem ca. 3 cm langen und 2 cm dicken, mir nur in dem einzigen Exemplar bekannt gewordenen Krystall der in Nieder-Rabenstein seltenen Combination $\infty$R. — $\frac{1}{2}$R.




In diesem Zwilling greift das eine Individuum in das andere ein, während es von diesem umfasst wird. Die Flächen von — $\frac{1}{2}$R sind matt, parallel den Polkanten des primären Rhomboëders gestreift und theilweise etwas gekrümmt. Von oben gesehen, erscheint der Zwilling, der an dem unteren Ende abgebrochen ist, in natürlicher Grösse wie Fig. 1, während der ideale Zustand in Horizontalprojection durch Fig. 2 veranschaulicht wird, wobei das zweite Individuum entweder wie $II_1$, $II_3$, $II_5$ oder wie $II_2$, $II_4$, $II_6$ liegen kann. Eine Mittelstellung einerseits zwischen $II_1$ und $II_2$, anderseits zwischen $II_4$ und $II_5$ des zweiten Wesens zeigen die der Fig. 1 ähnlichen Fig. 3 und 4, in welchen beiden Fällen, wobei die Individuen in der Richtung einer Nebenachse verkürzt sind, wieder die Basis als Zwillingsebene und eine dazu senkrechte Fläche, diesmal des Deuteroprismas, als Zusammensetzungsfläche angesehen werden kann. Schliesslich vermag auch zu jeder beliebigen Protoprismenfläche die Normale, welche ja die Richtung einer Polkante von — $\frac{1}{2}$R in der Horizontalprojection hat, als Zwillingsachse zu functioniren, gleichgiltig wie die Individuen verwachsen sind.

War dieser beschriebene Krystall grauweiss und minder stark pellucid, so tragen die meisten Stufen weingelbe Krystalle von skalenoëdrischem

Typus, deren Farbe verursacht wird durch einen mehr oder weniger zarten, oft nur hauchartigen, äusserlich anhaftenden, zum Theil auch auf inneren Wachsthumsschichten auflagernden Eisenhydroxydüberzug, der zuweilen einen prachtvollen aber leicht abbürstbaren Goldglanz, oft mit buntem Farbenspiel auf den äusseren Flächen hervorbringt.

Erweist sich nun Verzwillingung nach erwähntem Gesetze — es kommen auch, wenngleich seltener, Skalenoëder-Zwillinge nach R vor — als ein Charakteristikon des Nieder-Rabensteiner Kalkspaths, so scheint mir für dieses Vorkommen nicht minder eigenthümlich eine bisher wenig beobachtete Erscheinung, die ich an mehr als hundert einzelnen skalenoëdrischen Krystallen und Krystallgruppen wahrnahm, und die darin besteht, dass feine unter anderem Gesichtswinkel als die Skalenoëderflächen glänzende, unter sich parallele Linien, zu einer stumpfen Polkante des Skalenoëders 3(R) senkrecht, zu den übrigen fünf Polkanten derselben Hälfte des Krystalls unter bestimmtem Winkel geneigt, das Individuum umziehen und sich gleichsam als Schichtköpfe dünner nach einer Fläche von $-\frac{1}{2}$R eingeschalteter Zwillingslamellen erweisen. Diese Schichtköpfe treten aber manchmal auch als scharfkantige, selbstverständlich von bestimmten Flächen begrenzte, bis 1 mm hohe Rippen, sowie als schuppen- und zungenförmige Gebilde aus den Flächen von 3(R) heraus. Diese glänzenden Linien und Lamellen hatte ich beobachtet und zu erklären versucht, bevor ich durch Herrn G. Seligmann in Coblenz durch Brief vom 28. Februar 1896 auf J. Beckenkamp's Abhandlung in Zeitschr. f. Kryst., 20. Bd., 1892, aufmerksam gemacht wurde, in welcher Nieder-Rabensteiner Calcitkrystalle meist aus der Seligmann'schen Sammlung, theils ohne, theils mit vorherrschendem Protoprisma, beschrieben worden sind, an denen ebenfalls jene glänzenden Linien und Schüppchen in derselben Weise auftreten. Aus dem Dasein eines oder zweier solcher Lamellenschwärme folgert Beckenkamp einen monosymmetrischen Charakter der Calcitkrystalle von skalenoëdrischem Habitus, während er denen mit Prisma aus hier nicht zu erwähnenden Gründen einen tetartoëdrisch-hemimorphen Typus zuschreibt. In wie weit irgend welche physikalischen Verhältnisse zu dieser Annahme berechtigen, entgeht zur Zeit meiner Beurtheilung, jedenfalls vermag ich nachzuweisen, dass nicht bloss einer, sondern drei sich durchkreuzende Lamellenzüge, deren jeder parallel einer anderen Fläche von $-\frac{1}{2}$R verläuft, gleichzeitig vorhanden sein können, wenigstens an Krystallen ohne Prisma, wodurch, wenn nicht durch andere Thatsachen eine höher symmetrische als nur die monosymmetrische Ausbildung des Nieder-Rabensteiner Kalkspathes bestehen bleibt. An abgebrochenen Krystallen deuten sich auf den rhomboëdrischen Spaltflächen, bez. -kanten jene Lamellenschwärme als eine vierte oder weitere „Spaltrichtung" an. Im durchgehenden Lichte erscheinen dem unbewaffneten Auge die Zwillingslamellen bei stark pelluciden Krystallen als Streifen mit bunten Interferenzfarben, analog der Zwillungsstreifung gewisser Mineralien in Gesteinsdünnschliffen bei Beobachtung im polarisirten Lichte.

## II. Galenit und Dolomit von Óradna.

Die pyritische Blei- und Zinkformation der Erzgänge von Rodna, oder wie jetzt geschrieben wird, Óradna in Siebenbürgen, ist seit vielen Jahrzehnten wegen ihrer schönen Zinkblendekrystalle berühmt. Eine Anzahl

Bleiglanzstufen von dieser Fundstätte, welche mir kürzlich zu Händen kamen, zeigten sich in krystallotektonischer Hinsicht interessant genug, um etliche davon der mineralogischen Sectionsversammlung der Isis am 20. Februar 1896 vorzulegen und hier eine kurze Beschreibung zu geben.

An allen den mir zu Gesicht gekommenen Galenitkrystallen waren Würfel und Oktaëder vorhanden, aber in verschiedener Weise. An den einen Stufen gewahrte man ca. 3—4 mm grosse Krystalle der Combination $\infty O \infty . O$, welche in den Richtungen aller drei Achsen, unter sich parallel, zu ca. 25 mm Durchmesser haltenden Gruppen sich zusammenschaarten. Andere Stücke zeigen 20 mm grosse Krystalle derselben Combination, die aus vielen gleichseitig dreieckigen Platten parallel einer Oktaëderfläche aufgebaut schienen, wodurch die Würfelflächen parallel den Combinationskanten mit O eine treppenstufenartige Riefung erhielten. Eine dritte, im Wesentlichen von der vorigen nicht verschiedene Art von Bleiglanzaggregaten bestand darin, dass stark glänzende Krystalle der genannten Combination nach der Oktaëderfläche gestreckt sind und als gleichseitigdreieckige 2—3 mm grosse Tafeln, seitlich von schmalen Würfelflächen begrenzt, sich zum Theil über, meist neben einander und unter sich parallel, ordnen zu 25—30 mm grossen tafeligen Krystallstöcken mit hahnenkammähnlichen Umrissen.

Die oscillatorische Streifung auf solchen Würfelflächen kann diesen letzteren aber trotz hoher Stärke des Glanzes eine ganz unebene, unregelmässig krumme Gestalt verleihen, dass sie wie geflossen oder angeschmolzen erscheinen. Umgekehrt können auch die Oktaëderflächen ein solches Ansehen gewinnen, wenn an den Krystallen die Würfelfläche vorherrscht, bez. die Krystalle aufgebaut erscheinen aus nach dem Würfel parallelen Platten, welche achteckig (als $\infty O \infty . O$) oder viereckig (als O) sind. Auf solche Weise hat man freisitzende Bleiglanzkrystallgebilde, die äusserlich als „Krüppel" sich präsentiren. Grössere, 10—20 mm Würfeldurchmesser haltende, in beschränktem Raume bei gegenseitiger oder von Zinkblendekrystallen ausgehender Behinderung entstandene krystallinische Galenitindividuen haben in ihrem Inneren unregelmässig gestaltete grössere und kleinere Hohlräume, deren Wände gerade so geflossen und corrodirt aussehen und dabei ebenso glänzend sind, wie jene erwähnten äusseren Flächen.

Begleiter des Galenits sind tiefschwarze Zinkblende in scharfkantigen und ebenflächigen, stark glänzenden, theils einfachen, theils nach $\frac{O}{2}$ wiederholt verzwillingten Krystallen der Combination $\infty O \infty . \frac{O}{2} . -\frac{O}{2}$, Pyritkrystalle, an denen $\left[\frac{\infty O 2}{2}\right]$ vorherrscht und der Würfel untergeordnet ist, und wenig Cerussit in Zwillings- und Drillingsgestalten. Als jüngstes Gebilde sitzen auf den Galeniten und Sphaleriten drusige Dolomite in Pseudomorphosen nach Calcit, wovon zwei Typen vorlagen: erstens die Calcitform $\infty R . -\frac{1}{2} R$, woran das Prisma durch die aufgelagerten unter sich parallelen Dolomitrhomboëderchen fast kreisrunden Querschnitt erlangt, während die Polkanten des Rhomboëders, die vielfach alle sechs sichtbar sind, eingekerbt erscheinen, wohl einfach deswegen, weil Kanten und Ecken eines Krystalls zerstörenden Agentien gegenüber mehr Widerstand leisten als die Flächen, in diesem Falle die

Auflagerung der feindlichen Dolomitsubstanz nicht duldeten, bis sie endlich durch die über die Ränder der Flächen hinausragenden Dolomitkryställchen, deren Achsensystem parallel dem des ursprünglichen Calcits gestellt ist, überwuchert werden. Diese Pseudomorphosen, gelblich weiss und matt, zuweilen mit schwachem Schimmer, haben ca. 5—8 mm Verticalausdehnung und 5—10 mm Dicke, sind hohl und besitzen nur papierdünne Wände. Im Innern sitzt ein Haufwerk sehr kleiner Dolomitrhomboëder, die mit der umgebenden Wand nicht zusammenhängen, oder auch noch ein Rest des ursprünglichen Calcitindividuums, der wie von Säuren angefressen erscheint. Zwischen diesem Calcitkern und der Dolomitrinde besteht ein Zwischenraum. Aehnliche Gebilde mit skalenoëdrischen Umrissen hat Haidinger schon um das Jahr 1827 beobachtet und in Poggendorff's Annalen, Bd. XI, beschrieben.

Der zweite Typus, welcher von der Fundstätte Óradna als neu bezeichnet wird, ist die einfache tafelförmige Combination des Calcits 0R.∞R, von ca. 20 mm und mehr Durchmesser. Da an dieser Form die sehr kleinen Kanten (des Prismas) wohl primäre, die grösseren dagegen Combinationskanten (zwischen Basis und Prisma) sind und diese in thesi anders als primäre, vermuthlich schwächer oder gar nicht wirksam sich verhalten, so klettern gewissermassen die Dolomitrhomboëder von beiden Tafelflächen aus etwas ungenirter über die Ränder nach der Säulenfläche, ohne zunächst zusammenzutreffen, und bilden demnach eine Furche über die Prismenflächen hinweg, parallel der Basis, entsprechend den eingekerbten Polkanten im ersten Typus. Geht die Dolomitenauflagerung noch weiter, so verschwindet auch diese Randfurche und an Stelle der ursprünglichen Calcittafel erscheint eine hexagonal begrenzte Gruppe parallel orientirter Dolomitrhomboëder, deren Polkanten senkrecht auf die Randkanten der Tafel zulaufen. Auch ein solches tafeliges Dolomitaggregat, welches einheitliche Spaltbarkeit zeigt, ist von Hohlräumen durchsetzt und beherbergt zuweilen noch Reste des ursprünglichen Calcitindividuums. In unmittelbarer Nachbarschaft jener Tafeln kommen auch centimetergrosse Dolomitrhomboëder vor, denen nicht jedesmal eine pseudomorphosirende Thätigkeit zugeschrieben zu werden braucht, wenngleich sie nicht frei von Hohlräumen sind. Es liessen sich auch papierdünne Krystalltafeln beobachten und gleichzeitig Bündel über einander lagernder Tafeln, deren Ränder blumenblätterartig nach der Mitte zu gebogen und gefaltet sind.

# IV. Zur Struktur der Atomgewichtsskala.

Von Dr. **Max Toepler.**

---

Seit der Aufstellung des sogenannten periodischen Systems der Elemente haben die Versuche, mathematische Beziehungen zwischen den Atomgewichtszahlen aufzustellen, an Interesse verloren. Alle derartigen Versuche leiden offenbar an dem Mangel, dass das Vorhandensein sehr einfacher Zahlenbeziehungen vorausgesetzt wurde, während das Gesetz, welches den Atomgewichtszahlen zu Grunde liegt, wahrscheinlich viel complicirter ist.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, werde ich im Folgenden einen von den bisher üblichen Betrachtungsweisen etwas verschiedenen Weg einschlagen. Indem ich von jeder theoretischen Annahme für den Grund eines zahlenmässigen Znsammenhanges der Atomgewichtswerthe absehe, will ich nur durch Betrachtung derselben zeigen, dass dieselben in einer Weise bestimmt geordnet erscheinen, dass diese Ordnung in bestimmten physiko-chemischen Gesetzen ihren Grund haben dürfte. Zu diesem Zwecke wird im ersten Abschnitte zunächst eine Formel aufgestellt werden, welche den allgemeinen Habitus der Struktur der Atomgewichtsskala wiedergiebt; im zweiten Abschnitte wird dann weiter ausgeführt werden, in wieweit die Atomgewichtswerthe mit wenig Ausnahmen nach bestimmten Gesetzen geordnet erscheinen.

## I.

Abgesehen von der Anwendung im zweiten Abschnitte, schien es mir keine ganz unfruchtbare Bemühung zu sein, einen mathematischen Ausdruck zu suchen, welcher die Bedingungen erfüllt, dass er

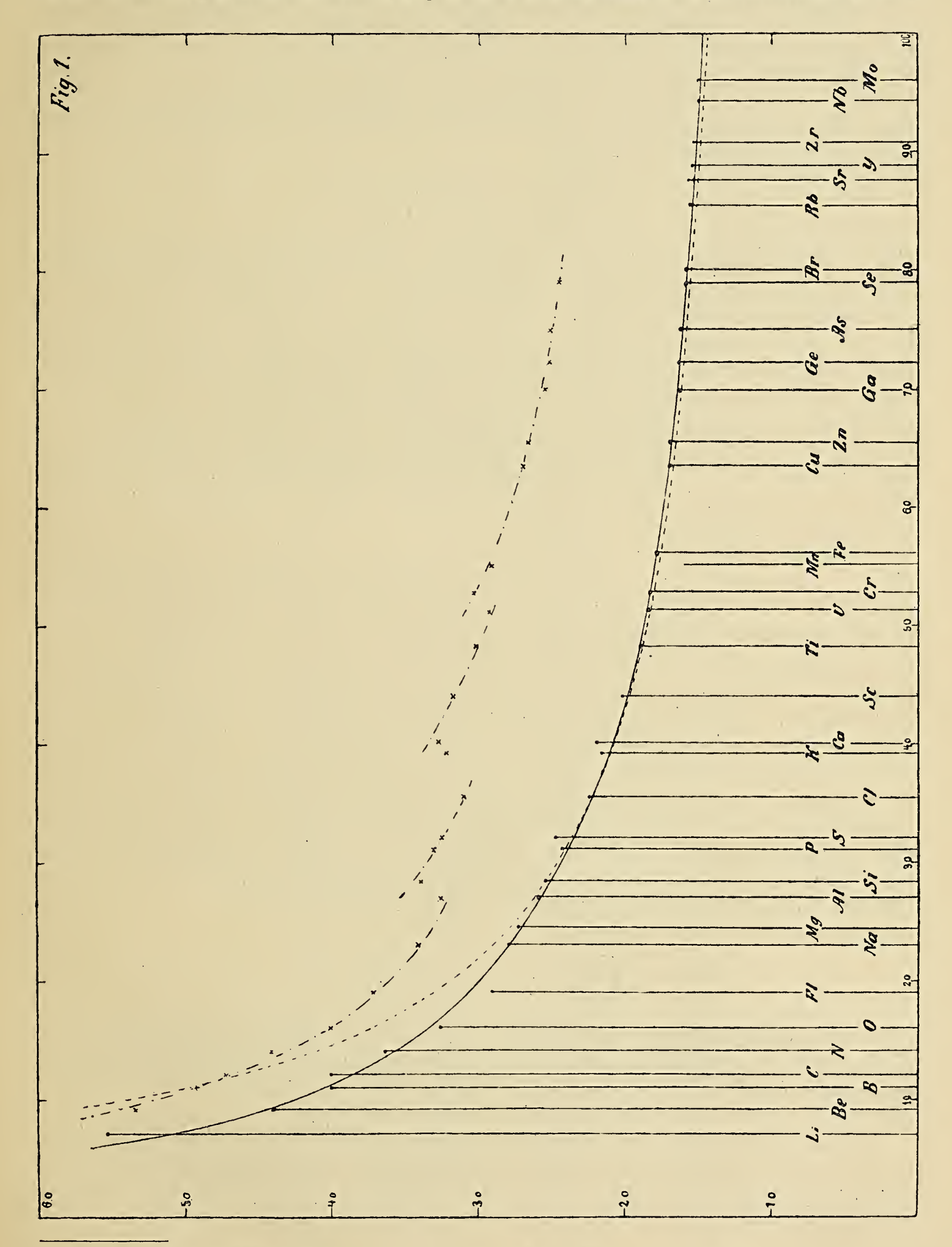
das periodische System zur Grundlage hat*),
die ganze Atomgewichtsskala umfasst,
eine grosse Einfachheit besitzt.

Zur Aufstellung einer Formel, welche unter Erfüllung dieser Bedingungen die Atomgewichte mit demjenigen Grade der Annäherung wiedergiebt, wie sie vergleichsweise bei dem bekannten Dulong-Petit'schen Gesetze constanter Atomwärmen vorliegt, erhält man durch die naheliegende Erwägung, dass es zweckmässig sei, ebenso wie die physikalischen Eigenschaften,

---

*) Eine Ausserachtlassung oder doch nur theilweise Berücksichtigung dieser Forderung erleichtert freilich die Aufstellung von Formeln. Die Uebereinstimmung mit den Thatsachen wird natürlich noch vollkommener, wenn man veränderliche Coefficienten einführt, wie in der Formel von E. J. Mills (Phil. Mag. 5, 21, p. 151). Vergl. auch die Zahlenbeziehungen von Jul. Thomsen (Beibl. 19, 1895, S. 533).

so auch die Verhältnisszahl*) der Atomgewichte entsprechender Elemente in aufeinanderfolgenden Perioden als Functionen der




*) Diese Verhältnisszahlen sind, jedoch ohne allgemeinere Schlussanwendungen, schon von A. Basarow aufgestellt worden. (Vergl. Chem. Centralblatt 1887, Nr. 24, S. 619.)

Atomgewichte selbst aufzufassen. Diese Verhältnisszahl muss nicht nothwendig eine periodische Function der Atomgewichte sein.

Gesetzt, die Atomgewichte bildeten, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, keine regelmässige Zahlenreihe, dieselben erfüllten jedoch die Bedingung überall gleicher Periodenbreite, d. h. je zwei homologe Glieder benachbarter Perioden hätten stets gleichen Unterschied der Atomgewichtszahlen, den ich c nennen will, so würde die im übrigen unregelmässige Atomgewichtsskala durch die Formel

$$\left(\frac{b}{a}\right) = y = 1 + \frac{c}{a}$$

streng ausgedrückt sein; hierin bedeutet a das Atomgewicht irgend eines Elementes, y das Verhältniss des Atomgewichtes des homologen Stoffes b der nächsten Periode zu a. Diese Beziehung ist in der beigegebenen Fig. 1 durch die gestrichelte Curve, die Atomgewichte a als Abscissen, die Verhältnisszahlen y als Ordinaten gedacht, dargestellt, unter Annahme eines mittleren c = 43,25, wie es sich zwischen Li und U aus dem Periodensysteme nach der bekannten Anordnung von Mendelejew ergiebt, wenn man (was selbstverständlich geschehen muss) die unter Zugrundelegung des Systemes noch fehlenden Elemente mit berücksichtigt*). Diese Formel weicht von der Wirklichkeit sehr weit ab, weil die Periodenbreite mit wachsendem Atomgewichte zunimmt.

Verfolgt man unter Zugrundelegung derselben periodischen Anordnung die zu den einzelnen Atomgewichten gehörigen wirklichen Ordinaten y, welche in Fig. 1 ausgezogen sind, so sieht man, dass ihre Endpunkte mit einer gewissen Annäherung dem Zuge einer anderen hyperbelähnlichen Curve folgen. Der Anblick der nahezu continuirlichen Ordinatenfolge fordert unmittelbar zu dem Versuche der Aufstellung einer empirischen Formel auf. Hierbei die Wahrscheinlichkeitsrechnung zu Hülfe zu nehmen, wäre vorläufig nicht am Platze, weil die Atomgewichte eine Reihe empirischer Zahlen darstellen, deren relative Zuverlässigkeit sich noch nicht im allerentferntesten ziffermässig gegen einander abwägen lässt, und man andererseits ohne bestimmte Ansichten über die Genesis oder dergleichen der Elemente in der Wahl der Gestalt der Formel (d. h. auch der Anzahl ihrer willkürlichen Coefficienten) gar nicht beschränkt ist. Nach längerem Probiren ergab sich, dass folgende recht einfache Formel

$$\left(\frac{b}{a}\right) = y = 12^{\frac{4-\frac{1}{a}}{4+a}} + 1$$

den Curvenzug analytisch ausdrückt, d. h. die zu Anfang aufgestellte Bedingung, das Verhältniss der Atomgewichte aufeinander folgender homologer Elemente der Mendelejew'schen Perioden als eine Function der Atomgewichte mathematisch darzustellen, gut befriedigt.

In der Fig. 1 ist der Verlauf der Formelwerthe durch die ausgezogene Curve ersichtlich gemacht. (Den Berechnungen und Figuren sind durchweg die Atomgewichte nach Ostwald, Grundriss d. allg. Chemie, 1890, zu Grunde gelegt.)

---

*) Durch Mitrechnen der auch im Folgenden stets fortgelassenen Argongruppe würde sich das Gesagte auch nicht wesentlich ändern.

Hat man, von einem bestimmten Atomgewichte a anfangend, das nächstentsprechende b berechnet, so kann man ohne Rücksicht auf den wahren Werth für b die Formel auf das berechnete b wiederum anwenden und so fort; dabei benutzt man die Gleichung in der Form:

$$b = 12\frac{4a - 1}{4 + a} + a,$$

wobei $12\frac{4a-1}{4+a}$ die mit steigendem Atomgewichte wachsende Periodenbreite darstellt. So kann man z. B. mit fünfmaliger Anwendung der Formel, vom Atomgewichte des Kohlenstoffs ausgehend, das Atomgewicht des Thoriums berechnen, ohne Kenntniss der Atomgewichte aller zwischenliegenden Elemente. Es ergiebt sich C = 12 gesetzt:

| | | |
|---|---|---|
| zuerst | 47,25 | (anstatt 48,13 = Ti) |
| dann | 91,27 | „ 90,67 = Zr) |
| dann | 137,13 | „ 140,2 = Ce) |
| dann | 183,68 | (noch unbekannt) |
| schliesslich | 230,6 | (anstatt 232,4 für Th) |

Auf diese Weise ist die nachfolgende Tabelle entstanden, in der unter den wahren Atomgewichten die berechneten angegeben sind; die Ausgangswerthe für die Berechnung sind unterstrichen.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Li = 7,03 | K = 39,14 | Rb = 85,4 | Cs = 132,9 | — | — |
| | 36,53 | 79,50 | 125,06 | 171,48 | 218,22 |
| Be = 9,10 | Ca = 40,0 | Sr = 87,5 | Ba = 137,0 | — | — |
| | 41,52 | 85,04 | 130,75 | 177,24 | 224,11 |
| B = 11,01 | Sc = 44,1 | Y = 88,7 | La = 138,5 | Yb = 173,2 | — |
| | 45,42 | 89,29 | 135,11 | 181,64 | 228,54 |
| C = 12,00 | Ti = 48,1 | Zr = 90,7 | Ce = 140,2 | — | Th = 232,4 |
| | 47,25 | 91,27 | 137,13 | 183,68 | 230,60 |
| N = 14,04 | V = 51,2 | Nb = 94,2 | Nd = 140,8 | Ta = 183 | |
| | 50,73 | 95,00 | 140,94 | 187,54 | 234,47 |
| O = 16,00 | Cr = 52,17 | Mo = 95,9 | Pr = 143,6 | W = 184,0 | U = 239,4 |
| | 53,80 | 98,27 | 144,23 | 190,90 | 237,86 |
| Fl = 19,00 | Mn = 55,0 | — | — | — | — |
| | 58,13 | 99,64 | 145,67 | 192,31 | 239,26 |
| | Fe = 56,00 | Ru = 101,7 | — | Os = 192 | |
| | | 100,60 | 146,65 | 193,30 | |
| | Co — | Rh = 103 | — | Ir = 193,2 | |
| | 58,3 | | 149,20 | 195,86 | |
| | Ni — | Pd = 106,7 | — | Pt = 194,8 | |
| | 61,6 | | 152,86 | 199,53 | |
| Na = 23,06 | Cu = 63,3 | Ag = 107,94 | — | Au = 197,2 | |
| | 63,52 | 108,50 | 154,69 | 201,40 | |
| Mg = 24,38 | Zn = 65,5 | Cd = 112,1 | — | Hg = 200,4 | |
| | 65,19 | 110,24 | 156,45 | 203,18 | |
| Al = 27,08 | Ga = 69,9 | In = 113,7 | — | Tl = 204,1 | |
| | 68,52 | 113,70 | 159,97 | 206,73 | |
| Si = 28,40 | Ge = 72,3 | Sn = 118,1 | — | Pb = 206,91 | |
| | 70,10 | 115,35 | 161,64 | 208,41 | |
| P = 31,03 | As = 75,0 | Sb = 120,3 | — | Bi = 208,0 | |
| | 73,20 | 118,56 | 164,89 | 211,69 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| S = 32,06 | Se = 79,1 | Te = 125 | — | — |
| | 74,41 | 119,80 | 166,16 | 212,96 |
| Cl = 35,45 | Br = 79,96 | J = 126,86 | — | — |
| | 78,28 | 123,80 | 170,21 | 216,04 |

Es zeigt sich, dass so angewendet, die Formel mit der gewünschten Annäherung für alle Elemente gilt, auch für solche mit höherem Atomgewichte als das Cer, für die der Werth von y nicht direct angebbar ist.

Natürlich ergeben sich auch die Zwischenwerthe der noch als fehlend anzusehenden Elemente und selbstverständlich kann man die Formel auch rückwärts zur Berechnung von a bei gegebenem b verwenden. So erhält man z. B. die in der Tabelle angegebenen Werthe der unsicheren Atomgewichte von Kobalt zu 58,3 und Nikel zu 61,6 rückwärts aus den Atomgewichten für Rhodium und Palladium.

Zur Stellung des Wasserstoffs ist Folgendes zu bemerken: Trägt man den Werth y = 7 für Wasserstoff ein (in der Fig. 1 aus Raumersparniss weggelassen), so sieht man, dass in der graphischen Anordnung auch das Atomgewicht des Wasserstoffs als Analogon des Lithiums in die gesetzmässige Anordnung aller übrigen Elemente passt.

Auch die Formel ergiebt für das Atomgewicht des dem Wasserstoff analogen Elementes den befriedigenden Werth 8,2. Hierbei ist aber nicht zu vergessen, dass die rein empirisch aufgefundene Formel für sehr kleine Werthe a jeden Sinn verliert (z. B. wird $b = -\infty$ für $a = 0$). Viel rationeller würde die Formelform $b = \frac{c_1 a}{c_2 + a} + a$ sein, (wo $c_1$ und $c_2$ bestimmte Zahlenwerthe bedeuten), welche für $a = 0$ auch $b = 0$ ergiebt. Durch eine derartige Gleichung zweiten Grades in a und b lässt sich ohne Zweifel nahe dieselbe Annäherung der berechneten an die wahren Atomgewichte erreichen, wie mit der von mir benutzten Gleichung, wenn man Bruchzahlen als Coefficienten $c_1$ und $c_2$ einführt; die Aufstellung einer derartigen Gleichung unterblieb im Interesse der Einfachheit.

Auf eine Eigenschaft der mitgetheilten Beziehung ist in dem Gesagten noch nicht besonders aufmerksam gemacht; das Verhältniss y ist nach der Periodenanordnung von Mendelejew ersichtlicherweise eine continuirliche Function der Atomgewichte. Wenn man vergleichsweise die ebenfalls bekannte Anordnung nach L. Meyer zu Grunde legt, so verschwindet diese Eigenschaft. Bildet man nämlich nach der Meyer'schen Anordnung die Verhältnisse $\frac{Na}{Li}$, $\frac{Mg}{Be}$ u. s. w. und nicht wie nach der Anordnung von Mendelejew $\frac{K}{Li}$, $\frac{Ca}{Be}$ u. s. w., so zeigt sich, dass jetzt der Verlauf der y nicht continuirlich ist*), die Curve zerfällt in einzelne Theile (aber nicht bei entsprechenden Elementen). In der Figur sind die doppelten Werthe der nach der Meyer'schen Anordnung gebildeten y durch Kreuzchen dargestellt, die Curvenstücke sind strichpunktirt.

Die zuletzt erwähnte Eigenschaft dürfte ein besonderes Interesse haben, da sie ein charakteristisches Merkmal des Mendelejew'schen Systemes bezeichnet.

---

*) Hierauf ist auch zum Theil von T. Carnelley (Phil. Mag. 5, 29, p. 97) Rücksicht genommen worden bei Aufstellung der von ihm angegebenen Zahlenrelation.

## II.

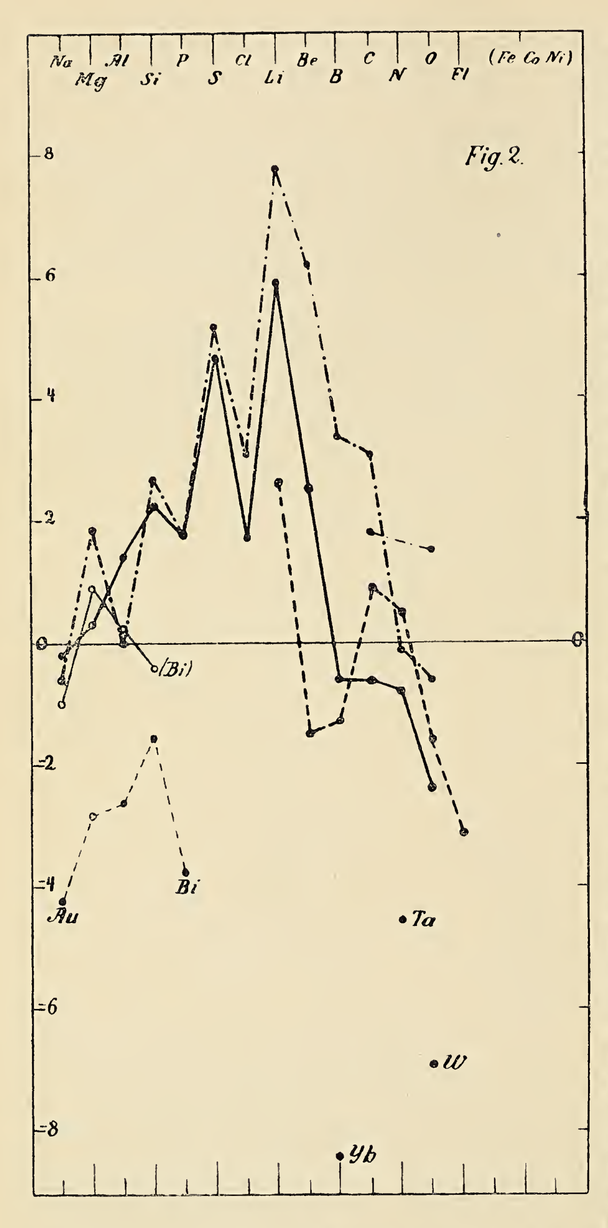
Der Inhalt der im ersten Theile abgeleiteten Formel ist im Wesentlichen der, dass die Differenz entsprechender Elemente, geordnet nach Mendelejew mit steigendem Atomgewichte im Grossen und Ganzen nach einem bestimmten Gesetze erst rasch, dann immer langsamer zunimmt. Wäre dies Gesetz das einzig obwaltende und wären die oft bedeutenden Abweichungen von demselben zufällige, so müsste eine Zusammenstellung der Abweichungen eine bunte ungeordnete Zahlenfolge bilden; stellt aber das ausgesprochene Ordnungsprincip eine erste Annäherung dar eines höheren, so müssen sich *Gesetzmässigkeiten in den Abweichungen* zeigen.

Aus den Zahlenangaben der Tabelle des ersten Abschnittes lassen sich ohne weiteres die Differenzen zwischen *wahren* und *berechneten* Atomgewichten entnehmen; diese Differenzen oder Abweichungen will ich $\triangle$ nennen. Man erhält folgende Tabelle der $\triangle$-Werthe:

| Gruppe | I (K. etc.) | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|
| Li | + 2,6 | + 5,9 | + 7,8 | | |
| Be | — 1,5 | + 2,5 | + 6,2 | | |
| B | — 1,3 | — 0,6 | + 3,4 | — 8,4 | |
| C | + 0,9 | — 0,6 | + 3,1 | | + 1,8 |
| N | + 0,5 | — 0,8 | — 0,1 | — 4,5 | |
| O | — 1,6 | — 2,4 | — 0,6 | — 6,9 | + 1,5 |
| Fl | — 3,1 | | | | |
| | | + 1,1 | | — 1,3 | |
| | | | | — 2,7 | |
| | | | | — 4,7 | |
| Na | — 0,2 | — 0,6 | | — 4,2 | |
| Mg | + 0,3 | + 1,9 | | — 2,8 | |
| Al | + 1,4 | + 0,0 | | — 2,6 | |
| Si | + 2,2 | + 2,7 | | — 1,5 | |
| P | + 1,8 | + 1,8 | | — 3,7 | |
| S | + 4,7 | + 5,2 | | | |
| Cl | + 1,7 | + 3,1 | | | |

Sieht man zunächst von den Elementen mit höherem Atomgewichte als das Praseodym (auf die noch zurückzukommen ist) ab, so zeigt die Tabelle der $\triangle$ einen *periodischen* Verlauf der Abweichungen, so dass man unschwer entsprechende Stellen desselben angeben kann. Es ist nun sehr auffallend, dass zu entsprechenden Punkten, wo solche angebbar sind, die Atomgewichte entsprechender Elemente der Mendelejew'schen Anordnung gehören. Es gilt also der Satz: *Die Werthefolge der Differenzen zwischen den wahren und den nach meiner Formel berechneten Atomgewichten zeigt einen periodischen Verlauf. Die Periode fällt zusammen mit der periodischen Aenderung der meisten Eigenschaften der Elemente.*

Es verlohnt sich wohl die eben ausgesprochene Thatsache etwas genauer zu untersuchen; jedoch soll bei den folgenden Betrachtungen von den nur lückenhaften Fe-, Co- und Ni-Gruppen ganz abgesehen werden.




Ein anschauliches Bild von der Vertheilung der $\triangle$-Werthe kann man folgendermassen erhalten (vergl. Fig. 2): Man denke sich eine Reihe äquidistanter Ordinaten; diese will ich der Reihe nach mit „Na-Ordinate", „Mg-Ordinate" u. s. f. bis „Cl-Ordinate", und weiter „Li-Ordinate" bis „Fl-Ordinate" bezeichnen (durch die gewählte Reihenfolge ist nur vermieden, dass die Fe-, Co- und Ni-Gruppen gerade in die Mitte der Figur zu stehen kommen). Der Name der Ordinate ist in Fig. 2 je oben angegeben; man erhält so 14 äquidistante Ordinatenlinien. — Die Curven der Fig. 2 sind nun folgendermassen entstanden:

Auf der Na-Ordinate sind die $\triangle$-Werthe für Cu, Ag, u. s. w. je von der Abscisse aus aufgetragen und ebenso auf allen weiteren Ordinaten die $\triangle$-Werthe der zusammengehörigen ähnlichen Elemente. Durch geradlinige Verbindung der den $\triangle$-Werthen von K bis Mn entsprechenden Marken entsteht der stark gestrichelte Curvenzug; ebenso giebt die Werthefolge der $\triangle$ von Cu bis Mo den stark ausgezogenen, die $\triangle$-Folge von Ag bis Pr den stark strichpunktirten Curvenzug.

Diese drei Curvenzüge zeigen die oben angegebenen Periodicität sehr anschaulich.

Nach demselben Principe eingetragen geben die $\triangle$-Werthe der Elemente Au bis Bi die dünn gestrichelte Curve links unten; diese $\triangle$ zeigen also eine wesentliche Abweichung von dem Gesetz. Denkt man sich aber alle diese Elemente in die Periodenanordnung an etwas andere Stellen gerückt, als sie nach Mendelejew einnehmen, so zwar, dass sie alle um

einen Platz nach kleineren Atomgewichten verschoben erscheinen (z. B. Hg an die Stelle von Au u. s. w.), so würde man jetzt bei der △ Berechnung das dünn ausgezogene Curvenstück links erhalten, das gut zu den übrigen Curven passt. Ob sich freilich eine derartige Verschiebung, welche nach dem Gesagten nöthig zu sein scheint, mit der chemischen Natur der in Rede stehenden Elemente verträgt, stehe dahin; für Gold wenigstens ist oft seine Zugehörigkeit zur Platingruppe betont worden, ebenso für Quecksilber seine grosse Aehnlichkeit mit Kupfer.

Während hier die Abweichungen von der Norm noch nicht unbedingt eine Abhilfe erfordern, so dürfte bei den Elementen Yb, Ta und W eine eingehendere Prüfung sich wohl empfehlen. Diese Elemente passen mit ihren Atomzahlen so schlecht in die allgemeine Anordnung (vergl. die ihren △-Werthen entsprechenden Marken in Fig. 2), dass entweder ihre Atomgewichte noch recht unsicher, oder aber ihre Stellung im Systeme bislang eine falsche ist.

Im Einzelnen zeigt sich noch, dass der Werth 69,9 als Atomgewicht des Galliums wohl zu gross ist; anstatt dessen dürfte etwa 68,5 zu erwarten sein.

Uran und Thorium geben das dünn strichpunktirte Curvenstück rechts. Diese Elemente zeigen also wieder nahe die geforderte Grösse ihrer △-Werthe; dieser Umstand ist nicht ganz unwesentlich, weil es sich gerade um die Endglieder der Atomgewichtsskale handelt.

Der Versuch für die Werthefolge der △ einen einfachen analytischen Ausdruck aufzusuchen, erscheint aussichtslos, besonders in Folge des zickzackförmigen Verlaufes der ansteigenden Curventheile der Fig. 2, deren Berechnung aber gerade Elemente mit bestbekanntem Atomgewichte zu Grunde liegen. Will man diesen Umstand nicht einfach als Thatsache hinnehmen, so wäre zu versuchen, ob man durch eine nicht allzuweitgehende Umordnung der in Rede stehenden Elementengruppen (Na bis Cl) wesentlich regelmässigere Werthefolgen der Atomgewichte erhalten kann.

Nachdem durch die Entdeckung von Argon und Helium ohnehin das feste Gefüge der Mendelejew'schen Anordnung gelockert erscheint, dürfte der Vorschlag, den Elementengruppen vom Na bis Cl folgende neue Anordnung zu geben, nicht ganz undurchführbar erscheinen.

| Na | Cu | Ag | — | Hg |
|---|---|---|---|---|
| Mg | Zn | — | — | — |
| 25,73 | — | Cd | — | Tl |
| Al | Ga? | In | — | Pb |
| Si | — | — | — | Bi |
| 29,72 | Ge | Sn | — | — |
| P | As | Sb | — | |
| S | — | — | — | |
| 32,76 | Se | Te | — | |
| Cl | Br | J | — | |

Bei dieser im Wesentlichen mit Mendelejew übereinstimmenden Anordnung ist die Annahme gemacht, dass bisher zwischen Na und Cl noch drei Elemente fehlen mit den an den betreffenden Stellen angegebenen Atomgewichtswerthen. Die Stellen, an denen Elemente ausserdem zu erwarten wären, deren Fehlen bisher noch nicht angenommen wurde, sind durch starke Striche markirt, solche, wo schon bisher das Fehlen von Elementen vorausgesetzt war, durch schwache Striche.

Die Neuordnung zeigt zunächst in der Reihe Na bis Cl fast äquidistante Atomgewichtszahlen; ihre Differenzen betragen nämlich:

1,32; 1,35; 1,35; 1,32; 1,32; 1,32; 1,03; 1,7; 1,7.

Ausserdem erhält man aber bei der angegebenen Elementenzusammenstellung für die neuen △-Werthe (d. h. wieder die Differenzen zwischen wahren und berechneten Atomgewichten) etwa folgende Zahlenwerthe:

| Gruppe | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Na | — 0,2 | — 0,6 | — | — 1,0 |
| Mg | + 0,3 | — | — | — |
| 25,7 | — | + 0,1 | — | — 0,9 |
| Al | (+ 1,4?) | ± 0,0 | — | + 0,2 |
| Si | — | — | — | — 0,4 |
| 29,7 | + 0,7 | + 1,1 | | |
| P | + 1,8 | + 1,7 | | |
| S | — | — | | |
| 32,8 | + 2,75 | + 3,2 | | |
| Cl | + 1,7 | + 3,1 | | |

Dieses Werthesystem erscheint ganz wesentlich regelmässiger, als das entsprechende der früheren △-Tabelle*).

Die eben angegebene Elementenanordnung würde also ein sehr regelmässiges System von Atomgewichtszahlen darstellen.

Inwieweit eine derartige Neuordnung mit den chemischen Anforderungen in Einklang zu bringen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Vielleicht würde es der Mühe lohnen, wenn der Versuch consequent durchgeführt würde, unter Berücksichtigung der hier dargelegten Struktureigenthümlichkeiten der Atomgewichtsskala die Mendelejew'sche Periodenanordnung in passender Weise zu modificiren.

Zum Schlusse will ich die aufgefundenen Thatsachen kurz zusammenfassen:

Im ersten Abschnitte wird gezeigt, dass sich das Verhältniss y einander ähnlicher Elemente (mit den Atomgewichten a und b) angenähert darstellen lässt durch den Ausdruck

---

*) Legt man obiger Berechnung der △-Werthe anstatt der wahren Atomgewichte nach der Zusammenstellung von Ostwald die nach F. W. Clarke (vergl. Chem. Centralbl. 1894, Bd. I, S. 809) zu Grunde, so erhält man folgendes Werthesystem der △:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Na | + 0,1 | — 0,6 | — | — 1,4 |
| Mg | + 0,1 | — | — | — |
| — | — | + 0,0 | — | — 0,8 |
| Al | + 0,5 | + 0,0 | — | + 0,2 |
| Si | — | — | — | + 0,5 |
| — | + 0,7 | + 2,0 | | |
| P | + 1,8 | + 1,5 | | |
| S | — | — | | |
| — | + 2,65 | + 3,2 | | |
| Cl | + 1,7 | + 3,1 | | |

Mit Ausnahme des △-Werthes für Zinn (+ 2,0) erscheint dieses Werthesystem sogar noch regelmässiger, als das oben angegebene.

$$\frac{b}{a} = y = 12 \frac{4 - \frac{1}{a}}{4 + a} + 1,$$

wenn man die Periodenanordnung von Mendelejew zu Grunde legt (dagegen giebt die Anordnung nach L. Meyer einen discontinuirlichen Verlauf der y). Durch mehrmalige Anwendung der gefundenen Relation werden aus den als vorgegeben angenommenen Atomgewichten des Li bis Cl alle übrigen berechnet; man erhält so den wahren Atomgewichten nahekommende Werthe.

Im zweiten Abschnitte wird nachgewiesen, dass die Differenz zwischen wahren und berechneten Atomgewichten eine periodische Function der Atomgewichte ist, mit gleicher Periode wie die physikalischen Eigenschaften (z. B. Atomvolumen). Yb, Ta und W passen ganz und gar nicht in die allgemein befolgte Anordnung. Schliesslich wird noch versucht, kleinere Unregelmässigkeiten zu erklären.

# V. Bemerkungen zu den Lenard-Röntgen'schen Entdeckungen.

Auszug aus einem Experimentalvortrage in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis zu Dresden, gehalten am 19. März 1896

von Prof. Dr. **A. Toepler.**

---

Als sich zu Ende des Vorjahres von Würzburg aus die Nachricht verbreitete von der Entdeckung einer neuen Strahlenart durch den verdienstvollen Physiker Prof. Röntgen, da bedurfte es nur weniger Wochen, um das Interesse der ganzen gebildeten Welt auf diese Strahlen hinzulenken. Wenn auch das von ihnen verursachte Aufsehen gewiss zum Theil auf Rechnung der Sensationsartikel der modernen Tagespresse zu schreiben ist, welche den Gegenstand noch vor seiner näheren wissenschaftlichen Präcisirung mit einer Breite und Beharrlichkeit diskutirte, über die Röntgen selbst sich abwehrend geäussert hat, so ist doch an der hohen wissenschaftlichen Bedeutung der neuen Thatsachen nicht zu zweifeln. Röntgen's Beobachtungen haben zusammen mit gewissen Voruntersuchungen von Philipp Lenard der experimentellen Forschung ein neues Gebiet eröffnet.

Zur Sache übergehend erläuterte der Vortragende zunächst an einer Reihe von Präparaten, welche dem intensiven Funkenlichte des Entladungsstromes einer zwanzigplattigen, mit Condensatoren armirten Influenzmaschine ausgesetzt wurden, das Wesen der sogenannten Fluorescenzerscheinungen, deren Kenntniss für das Studium der in Rede stehenden Strahlenart nöthig ist. Gewöhnliches weisses Glas fluorescirte im Lichte des Funkenstromes nicht oder sehr schwach, ebenso wenig wie im Sonnenlichte.

Hierauf wurde die allmähliche Entwickelung der Lichterscheinungen gezeigt, welche der hochgespannte Influenzmaschinenstrom in dem mehr und mehr mittels der Quecksilberluftpumpe verdünnten Luftraume einer Geissler-Hittorf'schen Röhre hervorruft. Eine solche Röhre, an einem Ende mit einer scheibenförmigen Kathode aus Aluminium versehen, während die ebenso beschaffene Anode in einem rechtwinkelig jenseits der Mitte angeschmolzenen Seitenrohre sich befand, zeigte bei mässiger Verdünnung den Stromverlauf als rechtwinkelig geknickte, diffuse Lichtsäule. Bei stärkerer Verdünnung trat ein dunkler Trennungsraum in der Nähe der Kathode auf, welche mit zwei hellen Schichten des sog. Kathodenlichtes bedeckt

blieb, während nach der Anode hin vielfach geschichtetes Anodenlicht entstand. Letzteres zog sich bei fortgesetzter Verdünnung mehr und mehr nach der Anode zusammen, während der Dunkelraum mit dem Kathodenlicht sich ausdehnte. Endlich sah man dieses letztere als gerades, schmales, axiales Bündel, das Bündel der sog. Kathodenstrahlen, am Anodenrohr vorbeischiessen, um, auf das jenseitige Ende des Hauptrohres auftreffend, dieses in ein ziemlich intensives, der Fluorescens ähnliches Leuchten zu versetzen, welches zuerst von Hittorf beschrieben wurde. Ob dieses Leuchten mit gewöhnlicher Fluorescenz in jeder Hinsicht identificirt werden darf, kann wegen der auftretenden Nebenerscheinungen noch nicht sicher entschieden werden. Der Vortragende zeigte mittels bekannter Experimente, dass sowohl das Anodenlicht als auch die Kathodenstrahlen vom Magnet beeinflusst werden; letztere werden durch ihn von der geradlinigen Bahn abgelenkt, so dass der Leuchtfleck vom Ende des Glasrohres an die Seitenwand gedrängt werden kann.

Zu den Nebenerscheinungen gehört nun auch die Thatsache, dass die von den Kathodenstrahlen getroffene Stelle der Glaswand jene von Röntgen aufgefundenen unsichtbaren X-Strahlen in den äusseren Luftraum entsendet, Strahlen, die ebenso bemerkenswerth sind durch die Seltsamkeit ihrer physikalischen Eigenschaften wie ihrer Anwendungen.

Die merkwürdigste Eigenschaft dieser Röntgen-Strahlen ist bekanntlich die Fähigkeit, für gewöhnliches Licht undurchsichtige Körper zu durchdringen und zwar in fast gerader Richtung, ohne merkliche Brechung. Auch der Magnet veranlasst an ihnen nach den bisherigen Beobachtungen keine bemerkbare Ablenkung. Der Grad der Durchlässigkeit eines Körpers für die X-Strahlen hängt, wie Röntgen gezeigt hat, auffallenderweise hauptsächlich vom specifischen Gewichte desselben ab. Dichtere Körper sind bei gleich dicker Schicht die weniger durchlässigen, am undurchlässigsten sind die schweren Metalle.

Im Vortrage wurde dies zunächst durch ein photographisches Experiment gezeigt. Unter den activen Strahlungspol einer ganz in schwarzen Carton gehüllten Hittorf-Röhre der vorher beschriebenen Art wurde ein verschlossenes Reisszeug gelegt, unter welchem sich in Pappverschluss die lichtempfindliche Platte befand. Nach genügender Expositionszeit liess sich auf der letzteren durch die gewöhnliche photochemische Behandlung in der Dunkelkammer ein deutliches negatives Schattenbild der metallenen Reisszeugbestandtheile hervorrufen; letztere waren also vorzugsweise undurchlässig.

Während der Ausführung dieses photographischen Experimentes hob der Vortragende in kurzen Zügen die Hauptmomente aus der Vorgeschichte der Röntgen'schen Entdeckung hervor. Von den complicirten Erscheinungen im Innern des Vacuumrohres mussten die sogenannten Kathodenstrahlen die Physiker am meisten interessiren, da jene Strahlen in ihrer räumlichen Entwickelung anscheinend ganz unabhängig sind von der Anordnung und Beschaffenheit des Anodenlichtes. Thatsächlich hat sich eine ganze Anzahl verdienter Gelehrter mit der näheren Erforschung der Kathodenstrahlen beschäftigt, so nach Hittorf die Engländer Stokes und Crookes, ganz besonders aber Eilh. Wiedemann und Goldstein. Es sind auch zahlreiche Thatsachen und Beziehungen jener räthselhaften Erscheinung aufgedeckt worden, die aber noch nicht zu abschliessenden Vorstellungen über das Wesen derselben geführt haben. Ebensowenig erscheinen alle Zweifel beseitigt über die nähere Ursache der Glaswandfluorescenz gegenüber der

Kathode. Diese Stelle giebt nämlich hochgespannte positive Elektricität ab, während man nach dem Auftreffen der Kathodenstrahlen negative erwarten sollte. Neuere Studien über den Durchgang der Elektricität durch Gase von O. Lehmann dürften vielleicht zum Verständniss dieser Thatsache beitragen.

Eine neue Richtung wurde den Untersuchungen durch die Entdeckung von Ph. Lenard (1893 und 1894) gegeben, dass Kathodenstrahlen auch ausserhalb des Entladungsrohres zu eigenthümlichen, vom gewöhnlichen Lichte verschiedenen Strahlungserscheinungen Anlass geben können. Nachdem schon Hertz 1892 gezeigt hatte, dass ein im Innern des Entladungsrohres befindliches, von den Kathodenstrahlen getroffenes Aluminiumblatt auf der Hinterseite diffuse, fluorescenzerregende Strahlen aussendet, brachte Lenard in der Wand seines Erzeugungsrohres (einer zweckmässig modificirten Hittorf-Röhre) der Kathode gegenüber eine mit dünnem Aluminiumblatt überzogene Oeffnung, das sogenannte Aluminiumfenster, an. Letzteres sandte nun auch in den äusseren Luftraum Strahlen, die durch Fluorescenzschirme sichtbar gemacht werden konnten, aber nur bis auf kleine, bei verschiedenen Gasen verschiedene Distanzen. In dem Beobachtungsraume (einer an das Erzeugungsrohr angesetzten Kammer) enthaltene, chemisch verschiedene Gase zeigten sich verschieden durchlässig und zwar Wasserstoff am meisten. Dichtere Gase waren weniger durchlässig und zwar in der Reihenfolge ihrer Dichte. Hinsichtlich der Beziehung zwischen der Durchlässigkeit und dem specifischen Gewichte der durchstrahlten Materie gliedern sich also die Röntgen-Strahlen gewissermassen den Lenard-Strahlen an, wenngleich erstere von Gasen nicht merklich absorbirt zu werden scheinen. Lenard hat ebenso wie Röntgen als Elektricitätsquelle das Ruhmkorff-Inductorium benutzt.

Als nun Lenard in der Beobachtungskammer die Gase mehr und mehr verdünnte, so nahm die Durchlässigkeit zu. Endlich trat so gut wie völlige Durchstrahlung ein, als das äusserste, selbst den elektrischen Strom nicht mehr durchlassende Vacuum erreicht war. Die Lenard-Strahlen sind daher als eine Energiefortpflanzung im Lichtäther aufzufassen, was naturgemäss auch von den Röntgen-Strahlen anzunehmen ist. Röntgen hält seine Strahlen bekanntlich für longitudinale Aetherwellen.

Ein thatsächlicher Unterschied zwischen den beiden Strahlenarten von Röntgen und Lenard scheint durch ihr Verhalten zu magnetischen Kräften gegeben zu sein. Die letzteren (Lenard'schen) Strahlen zeigten sich magnetisch ablenkbar. Lenard betrachtete dieselben daher als durch das Aluminiumfenster ausgetretene Kathodenstrahlen. Jedenfalls bildeten sie ein Gemisch verschiedener Strahlen, denn der Magnet zerlegte sie sozusagen in ein magnetisches Spektrum. Uebrigens erwies sich die magnetische Ablenkbarkeit als von der Gasdichte und Gasnatur im Beobachtungsraume unabhängig; der ponderable Stoff hatte also auf die Strahlenrichtung keinen merklichen Einfluss, was mit der geringen Brechbarkeit bei den Röntgen-Strahlen in Analogie steht.

Lenard hat alsdann in umgekehrter Weise bei ungeänderter Beschaffenheit des Beobachtungsraumes die Luftverdünnung im Erzeugungsrohre nach und nach gesteigert und dabei beobachtet, dass hinter dem Aluminiumfenster successive Strahlen auftreten, die immer weniger und weniger magnetisch ablenkbar und auch in Gasen weniger absorbirbar sind. Dieses bemerkenswerthe Resultat liess also die Möglichkeit zu, dass

unter geeigneten Versuchsbedingungen im Beobachtungsraume Strahlen erzielt werden können, welche weder in Luft merklich absorbirbar noch magnetisch ablenkbar sind. Grade diese Strahlen hat Röntgen augenscheinlich gefunden. Vielleicht war die von den Kathodenstrahlen getroffene Glaswand hierzu geeigneter, als das Aluminiumfenster. Indessen hat Röntgen seine Strahlen auch hinter einer Aluminiumwand erhalten.

Nach Ansicht des Vortragenden ist es nicht ausgeschlossen, dass unter den Bestandtheilen der Kathodenstrahlen im Innern des Entladungsrohres sowohl Röntgen- als Lenard-Strahlen bereits enthalten sind, wenigstens hat Goldstein 1886 gezeigt, dass ein Theil der Kathodenstrahlen magnetisch nicht ablenkbar ist. Auch hat er photographische Wirkungen der Kathodenstrahlen im Rohrinnern nachgewiesen.

Nach diesen Darlegungen ging der Vortragende dazu über, an einer Reihe mittels der elektrischen Lampe projicirter, hauptsächlich im physikalischen Institut der technischen Hochschule unter Anwendung einer sechzigplattigen Influenzmaschine entstandener Photographien die Wirkungsweise der Röntgen-Strahlen noch weiter zu demonstriren.

Der scharfbegrenzte, geradlinige Rand einer für Röntgen-Strahlen undurchlässigen Metallplatte war vor ein prismatisch wirkendes Glasgefäss mit Wasser- oder Benzolfüllung gestellt worden. Das photographische Bild der Metallkante erschien in der Flüssigkeit als genaue Fortsetzung des Bildes in der darüber befindlichen Luft. Merkliche Brechung war also nicht nachweisbar.

Ferner wurden Knochenphotographien der menschlichen Hand, des Handgelenkes, eines Vogels, einer Schlange und einer Maus gezeigt, von denen einige sich durch grosse Schärfe auszeichneten. Letztere wurde durch Anwendung enger Hittorf-Rohre bei grösserem Abstande des Objects vom Strahlungspole erzielt. Die Expositionsdauer hatte in keinem Falle 11,5 Minuten überstiegen. Befanden sich in der stets verschlossenen photographischen Doppelkassette zwei empfindliche Platten, so erhielt man, weil die Strahlung die Mittelwand durchsetzte, stets zwei Bilder zugleich, das vordere schärfer, das hintere schwächer und verwaschen.

Die Strahlungsitensität der activen Glaswand der Hittorf-Röhre nimmt bei dauernder Wirksamkeit des Influenzmaschinenstromes, wie auch kräftiger Inductionsströme, sehr rasch ab. Hierüber waren vom Assistenten Dr. M. Toepler mit der 60plattigen Maschine genauere Beobachtungen angestellt worden. Eine mit dünner, durchlässiger Zinnfolie bedeckte Oeffnung in einer dicken, undurchlässigen Bleiplatte wurde, dem Strahlungspol gegenüber, vor einer fest aufgestellten, in Pappverschluss befindlichen photographischen Glasplatte von 5 zu 5 Secunden rasch verschoben. Die Reihe der nebeneinander entstandenen Bilder zeigte schon beim dritten, d. h. nach 15 Secunden, eine rapide Abnahme der Bestrahlung. Der Entladungsstrom der benutzten sehr kräftigen Maschine lieferte daher auch schon in 10 Secunden eine wohlunterscheidbare Knochenphotographie der Hand. Bei längeren Expositionen wurde stets nur mit Unterbrechungen bestrahlt, auf je 10 Secunden Exposition eine Pause von je 20 Secunden gerechnet. Dies war schon deshalb nöthig, weil sonst gar bald die Gefahr des Glasdurchschmelzens im activen Fleck eintrat. Längere Zeit (auch mit Unterbrechung) benutzte Rohre zeigten übrigens an der Innenwand meistens die bekannten orthogonalen Zerreissungscurven, ein Beweis, dass durch die Kathodenstrahlung der benutzten Maschine

die innere Glasfläche schon in weniger als einer halben Minute erweichte*).

Man hat das Photographiren mit Röntgen-Strahlen als „Photographie des Unsichtbaren“ bezeichnet. Der Vortragende macht darauf aufmerksam, dass diese Bezeichnung im Hinblick auf ältere Errungenschaften der Physik nicht gerechtfertigt sein würde. Als Beispiel führt er die schon vor dreissig Jahren von ihm mit dem sogenannten Schlierenapparat ermöglichte Sichtbarmachung unsichtbarer Vorgänge in durchsichtigen Medien, z. B. Schallwellen in Luft u. s. w., an, eine Methode, die auch später in glänzender Weise bei den bekannten Untersuchungen der Professoren Mach und Salcher photographisch verwerthet wurde. Ferner erinnert der Vortragende daran, dass es ihm im Verein mit Professor Boltzmann gelungen ist, durch Anwendung der Lichtinterferenz die tönenden Luftschwingungen in Orgelpfeifen sichtbar zu machen, und dass sich später Dr. Raps am physikalischen Institut in Berlin einer ähnlichen Methode bediente, um bei Pfeifen oder bei in freier Luft gesungenen Tönen die Schwingungen zu photographiren. Der Vollständigkeit halber wurde eine Auswahl solcher Tonphotographien nach Raps mit dem Projectionsapparate gezeigt. Die überaus mannigfaltigen, der jeweiligen Klangfarbe entsprechenden periodischen Curvensysteme hatten zum Theil einen sozusagen ornamentalen Charakter, der auch dem Auge einen wohlthuenden Eindruck machte.

Zum Schlusse zeigte der Vortragende in einem verfinsterten Experimentirsaale, woselbst die sechzigplattige Influenzmaschine aufgestellt war, die intensiven Fluorescenswirkungen der Röntgen-Strahlung auf Baryum- oder Calciumplatincyanür. Aus letztgenanntem Präparate hatte der Vortragende einen sehr wirksamen und zu Versuchen besonders geeigneten Schirm dadurch hergestellt, dass ein ganz enger Trog aus einer Ebonitplatte mit gegenüberstehender Glasplatte gebildet wurde. Dieser verschliessbare Trog von nur 1,5 mm Weite (bei 50 bis 60 qcm Seitenfläche) war mit Bruchstücken der prismatischen Krystalle des obenerwähnten Calciumpräparates gefüllt. Die durch die Ebonitplatte eindringenden Röntgen-Strahlen werden im Innern der Krystallfüllung in durch die Glasplatte sichtbares Fluorescenzlicht verwandelt.

Ein zwischen diesen Schirm und das wiederum in schwarzen Carton gehüllte Hittorf-Rohr eingeschaltetes, nahe 1400 Seiten starkes Lexikon in Einband erwies sich als so durchlässig, dass das Leuchten des Schirmes in grosse Ferne gesehen werden konnte. Eine fingerdicke Glasplatte schwächte wegen ihres grösseren specifischen Gewichtes das Leuchten erheblicher; Glas- und Aluminiumplatten verhielten sich ungefähr gleich, dickes Messingblech brachte die Strahlen zum Verschwinden. Alsdann wurden auf demselben Cyanürschirme die Schattenbilder von Münzen, Schlüsseln, Ringen etc., welche in einfachen oder doppelten Futteralen aus Leder, Papier, Holz oder Aluminium verschlossen waren, direkt sichtbar gemacht. In einem hölzernen Farbkasten konnten die metallhaltigen Farbtafeln, Zinnober, Chromgelb, Berlinerblau u. s. w. von den metallfreien

*) Bei den oben beschriebenen Experimenten haben sich die vom Vortragenden construirten und in der O. Leuner'schen Werkstätte gefertigten vielplattigen Influenzmaschinen ebenso bewährt wie bei den der Gesellschaft i. J. 1894 vorgeführten Tesla-Versuchen.

Stücken, z. B. wie Karmin und Gummigutt bei geschlossenem Deckel unterschieden werden. Die ersteren Farbtafeln gaben Schattenbilder, die letzteren nicht. Auf demselben Schirme zeigte sich auch das Knochengerüst der vor der Ebonitplatte eingeschalteten Hand.

Röntgen bediente sich zu solchen Versuchen, wie aus der Originalschrift hervorgeht, eines mit Baryumplatincyanür bestrichenen Papierschirmes. Später hat ein Ausländer einen derartigen Schirm zum Schutze gegen störendes Seitenlicht mit einer schwarzen Pappröhre umgeben und das Ganze Kryptoskop genannt. Es ist bezeichnend, dass diese Vorrichtung in einigen Zeitungen als bemerkenswerthe neue Erfindung besprochen worden ist.

Den Schluss der Demonstrationen bildete ein überraschendes, schon von Lenard mit seinen Strahlen angestelltes Experiment, bei welchem ein geladenes Elektroskop, sei es positiv oder negativ, durch die Fernwirkung des verhüllten Strahlungspoles der Hittorf-Röhre im Abstande von mehreren Metern in kurzer Zeit entladen wurde. Also auch in dieser Erscheinung zeigen die Lenard- und Röntgen-Strahlen Uebereinstimmung. Die vom Strahlungspole ausgehende elektrostatische Kraft lässt sich, wie der Vortragende noch zeigte, leicht mit einem zweiflügeligen Radiometer demonstriren, dessen Platinflügel sich wie eine Magnetnadel in die Richtung zum Pol einstellen.

---

# VI. Die ältesten Rechentafeln der Welt.

Von Prof. Dr. **R. Ebert.**

---

Unter genannter Ueberschrift veröffentlichte Prof. Dr. Brugsch-Pascha in der Sonntagsbeilage Nr. 39 zur Vossischen Zeitung im Jahre 1891 folgenden Aufsatz, den ich mit Auslassung weniger, hier unwichtiger Partien wiedergebe.

„Es war im Monat April dieses laufenden Jahres, als während meines Aufenthaltes im Museum von Gizeh (gegenwärtig in Gezîreh) mein Blick zufällig auf zwei beschriebene Holztafeln fiel, die sich in einer der obersten Abtheilungen eines Kastens mit ägyptischen Antiken halb versteckt vorfanden. Jede der beiden Tafeln hat eine Länge von etwa einem Fusse, die Höhe eines halben Fusses, und auf beiden befindet sich an der oberen Längsseite eine kleine Oeffnung, als ob man ehemals eine Schnur dadurch gezogen habe, um sie mit Bequemlichkeit, etwa wie ein Schüler seine Rechentafel, zu tragen oder an einen Nagel aufzuhängen. Beide Tafeln sind mit einem Gipsstuck überzogen gewesen, der vollständig geglättet erscheint. Sie waren auf beiden Seiten beschrieben, wobei es sich mir bald herausstellte, dass die dick aufgetragenen Züge fast nur Ziffern in kolonnenartig angeordneten Berechnungen enthielten. Ein grosser Theil der Schrift erscheint verwischt, allein dieser Uebelstand ist nicht beklagenswerth, da derselbe Gegenstand meist drei- bis viermal wiederholt entgegentritt, so dass eine gegenseitige Prüfung die vollständige Herstellung der Grundrechnung gestattet. An dem Rande beider Tafeln befinden sich lange Namensverzeichnisse von Personen, die wie die Zahlzeichen in alterthümlicher Schrift ausgeführt sind und deren Ursprung nur der elften oder zwölften Dynastie, d. h. etwa der Mitte des 3. Jahrtausend angehören kann. Es kann somit über das Alter jener merkwürdigen Tafeln kein Zweifel obwalten.

Der Fundort der beiden Tafeln war ein Grab gewesen, und es lässt sich nach sonstigen Vorgängen und Beispielen mit zweifellosester Gewissheit annehmen, dass sie als Erinnerungen an einen theuren Todten der Mumie desselben beigegeben waren, um vielleicht an seine letzte Thätigkeit im Rechenfache auf Erden zu erinnern. Es war offenbar ein Schüler, der das Zeitliche gesegnet hatte, ohne seine Studien auf dem bezeichneten Gebiete vollendet haben zu können. Die kleinen Fehler und Irrthümer nämlich, welche in den einzelnen Kolonnen mit unterlaufen, die Wiederholungen der Abschrift derselben Rechnung und sonstige Indizien weisen darauf hin, dass der ehemals Lebende sich mitten in der Schulung befand, als er plötzlich seinem Leben Valet sagen musste.

Ein näheres Studium der Kolonnen, die ziemlich regellos und wild neben- und untereinander fortlaufen und die beiden Seiten jeder Tafel bedecken, lässt mit aller Bestimmtheit feststellen, dass es sich in sämmtlichen Rechnungen um die Proportion gewisser Zahlenreihen zu einander handelte. Als Anfangsproportionen erscheinen die folgenden fünf: $1 : {}^1/_3$, $1 : 7$, $1 : 10$, $1 : 11$, $1 : 13$. Obgleich die Zahlen ohne besondere Rechnungszeichen neben- und untereinander geschrieben erscheinen, so lehrt doch der erste Blick, dass Zahlenverhältnisse vorliegen, die in fortlaufender Stufenfolge von den einfachen Zahlen bis zu den zusammengesetzten Brüchen hin entwickelt werden.

Ich führe als erstes, weil durchsichtigstes und einfachstes Beispiel, die Verhältnisse von $1 : 10$ an, die ich in nachstehender Uebertragung nach dem Ziffernbilde der Tafeln wiedergebe. Vervollständigt ist dies Bild durch mich selbst nur durch das moderne Zeichen der Proportion :, um auch für das Auge die einzelnen Verhältnisse deutlicher hervortreten zu lassen.

| | |
|---|---|
| $1 : 10$ | $2 : \frac{40 + 20 + 4}{320} (= {}^1/_5)$ |
| $10 : 100$ | $4 : \frac{80 + 40 + 5 + 3}{320} (= {}^2/_5)$ |
| $20 : 200$ | $8 : \frac{160 + 80 + 10 + 5 + 1}{320} (= {}^4/_5)$ |
| $2 : 20$ | |
| $1 : \frac{20 + 10 + 2}{320} (= {}^1/_{10})$ | |

Man überzeugt sich, auf welchem rationellen, wenn auch zeitraubenden Umwege mit Hilfe der Theilzahl 320, in ihrer fortschreitenden Entwicklung von Stufe zu Stufe, man es erreichte, die Bruchwerthe vollkommen zu beherrschen und ihre Multiplikation in leichtester Weise durchzuführen.

Noch viel beredter spricht ein anderer Ansatz dafür, in welchem die Verhältnisse nach der Proportion $1 : {}^1/_3$ beginnen, und deren fortschreitendes Schema nach dem mir vorliegenden Texte die folgende Uebertragung zeigt:

| | |
|---|---|
| $1 : {}^1/_3$ | $20 : 5 + 1{}^2/_3 (= 6{}^2/_3)$ |
| $2 : {}^2/_3$ | $40 : 10 + 3{}^1/_3 (= 13{}^1/_3)$ |
| $4 : 1{}^1/_3$ | $80 : 20 + 5 + 1{}^2/_3 (= 26{}^2/_3)$ |
| $5 : 1{}^2/_3$ | $160 : 40 + 10 + 2 + 1{}^1/_3 (= 53{}^1/_3)$ |
| $10 : 3{}^1/_3$ | $320 : 80 + 20 + 5 + 1{}^2/_3 (= 106{}^2/_3)$ |

Das System der 320 begegnete nicht selten Schwierigkeiten, um Brüche auszudrücken, deren Nenner aus einer wenig oder gar nicht theilbaren Zahl bestand. In einem solchen Falle versuchte man mit Annäherungswerthen auszukommen, etwa nach Art unserer abgekürzten Dezimalbrüche. Ein lehrreiches Beispiel gewährt die dreimal auf den beiden Tafeln wiederholte Reihe der Proportion nach dem Grundschema $1 : 11$, welche ich in nachstehender Umschrift wiedergebe:

| | |
|---|---|
| $1 : 11$ | $1 : \frac{20 + 5 + 4}{320} (= {}^{29}/_{320})\ {}^1/_{11}$ |
| $10 : 110$ | $2 : \frac{40 + 10 + 5 + 3}{320} (= {}^{58}/_{320})\ {}^1/_6 + {}^1/_{66} (= {}^2/_{11})$ |
| $20 : 220$ | $4 : \frac{80 + 20 + 10 + 5 + 1}{320} (= {}^{116}/_{320})\ {}^1/_3 + {}^1/_{33} (= {}^4/_{11})$ |
| $2 : 22$ | $8 : \frac{160 + 40 + 20 + 10 + 2}{320} (= {}^{232}/_{320})\ {}^2/_3\ {}^1/_{22}\ {}^1/_{66} (= {}^8/_{11})$ |
| $4 : 44$ | |
| $8 : 88$ | |
| $11 : 1$ | |

In den letzten vier Zeilen sollten rechnungsmässig der Bruch ${}^1/_{11}$ und seine vielfachen ${}^2/_{11}$, ${}^4/_{11}$, ${}^8/_{11}$ das Ergebniss bilden. Thatsächlich führte

aber das System auf den Hauptbruch $^{29}/_{320}$ an Stelle des erwarteten $^{29}/_{319} = ^{1}/_{11}$. Man lieſs ihn unbeschadet des Fehlers stehen, wies jedoch durch ein dahingestelltes $^{1}/_{11}$ auf die Erkenntniss des Fehlers hin, eben so auch in den folgenden drei Zeilen, worin ausserdem die Brüche $^{2}/_{11}$, $^{4}/_{11}$, $^{8}/_{11}$ nach der üblichen Methode in solche mit dem Zähler 1 zerlegt sind.

Aehnlich verhält es sich mit der Proportionsreihe, an deren Spitze sich das Schema 7 : 1 befindet und die ich in genauer Umschrift wiedergebe:

| | |
|---|---|
| $7 : 1$ | $1 : \frac{40 + 5\,^{1}/_{2}}{320} (= ^{91}/_{640})$ |
| $^{1}/_{4} : ^{1}/_{28}$ | $2 : \frac{80 + 10 + 1}{320} (= ^{91}/_{320})$ |
| $^{1}/_{2} : ^{1}/_{14}$ | $4 : \frac{160 + 20 + 2}{320} (= ^{182}/_{320})$ |

An Stelle des Bruches $^{91}/_{640}$ hätte man $^{91}/_{637}$ erwartet, um die Proportionszahl $^{1}/_{7}$ zu gewinnen. Der kleine Fehler blieb indess unbeachtet, sowohl hier als in den beiden darauf folgenden Stufen (in denen er sich verdoppeln und vervierfachen musste), um nicht unnöthige Rechnungsschwierigkeiten in das System hineinzutragen, in welchem 320 und die Unterabtheilungen nicht blosse Zahlen, sondern Massverhältnisse ausdrücken, mit welchen der Landmann gewohnheitsmässig vertraut war. Auch unsere Bauern reden von einer Metze, ohne dabei an den $^{1}/_{384}$ Theil eines Wispels zu denken.

Die 320 Theilstücke, aus welchen auf Grund der ältesten ägyptischen Vorstellungen ein Ganzes bestand und deren Haupteinheiten sich in der Reihenfolge 160 $(= ^{1}/_{2})$, 80 $(= ^{1}/_{4})$, 40 $(= ^{1}/_{8})$, 20 $(= ^{1}/_{16})$, 10 $(= ^{1}/_{32})$, 5 $(= ^{1}/_{64})$, 4, 3, 2, 1 darstellen, haben für das gesammte Rechenwesen der alten Aegypter eine weittragende Bedeutung gehabt, insoweit sich dasselbe zunächst auf die Berechnung hohler Räume bezog, ohne Rücksicht auf die verschiedenen Einheits-Grössen der Masse des Raumes.

Als lehrreiches Beispiel dafür dient ein in demselben Museum aufbewahrter Metallbecher aus einer der späteren Epochen des ägyptischen Alterthums, dessen Inhalt 0,23 Liter in sich fasst. Von oben nach unten fortlaufend und nach dem Boden zu immer kleiner werdend, befinden sich auf der Innen- und Aussenseite desselben Ringe eingegraben, zwischen welchen erklärende hieroglyphische Textworte und Bruchziffern deutlich lesbar sind. Sie lauten, in der angegebenen Reihenfolge, $^{1}/_{2}$, $^{1}/_{4}$, $^{1}/_{8}$, $^{1}/_{16}$, $^{1}/_{32}$, $^{1}/_{64}$ Hin, entsprechen also genau den oben angeführten Theilstücken. Mit dem Worte Hin bezeichnete man ein Grundhohlmass, das nach sehr genauen Untersuchungen darüber eine Fassung von 0,454 Liter besass. Die Hälfte desselben betrug mithin 0,227. Damit stimmt der oben besprochene geaichte Metallbecher wohl überein, dessen Inhalt auf Grund der eingegrabenen Inschriften die Hälfte eines Hin in sich fasste.

In allen Zeiten der ägyptischen Geschichte erscheint der Name Hin in Tausenden von Texten wieder, um die kleinste Grundeinheit aller räumlichen Masse zu bezeichnen, gerade wie wir in unseren Tagen das Litermass als eine solche auffassen. —

Das Mass Hin, das für sich allein nach dem allgemein eingeführten Rechnungssystem in 320 kleinste Theilstücke mit den Unterabtheilungen 160, 80, 40, 20, 10, 5, 4, 3, 2 und 1 zerfiel, wurde andererseits für sich allein als ein kleinstes Theilstück, d. h. als $^{1}/_{320}$ betrachtet, dessen Einheit

somit das 320 fache von 0,454 Liter in sich fassen musste. Die vollzogene Rechnung führt auf ein grösstes räumliches Mass, dessen Inhalt sich auf 145,35 Liter berechnet. Das ist aber genau die Fassung der altägyptischen Kubikelle, deren Theilstücke nach dem allgemeinen Schema die hauptsächlichsten Unterabtheilungen der ägyptischen Masse darstellten, d. h. $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$, $^1/_{32}$, $^1/_{64}$ Kubikelle oder mit anderen Worten 160, 80, 40, 20, 10 und 5 Hin.“ Soweit Brugsch-Pascha.

Den ältesten Spuren rechnerischer Thätigkeit nachzugehen, ist gewiss keine unnütze Beschäftigung; ich sah mir deshalb auch die Rechentafeln, soweit sie in dem erwähnten Aufsatze wiedergegeben sind, etwas näher an und gelangte dadurch zu folgender Ansicht, die ich am 13. Juni 1892 Sr. Excellenz zu unterbreiten mir gestattete:

„Die Rechentafeln sind Anweisungen, wie die selteneren Bruchtheile des Grundmaasses Hin, für die bestimmte Maasse nicht vorhanden sind, durch die vorhandenen im Kleinhandel ausgedrückt werden können; also vielleicht Vorschriften in einem Detailgeschäft, wie allen möglichen Forderungen der Kunden mit Hilfe der vorhandenen Maasse Rechnung getragen werden kann, oder, da die Tafeln nicht den Eindruck einer übersichtlichen Anordnung machen, zunächst nur Untersuchungen, wie man die seltener vorkommenden Bruchtheile des Grundmaasses mit den vorhandenen ausdrücken kann.

Zur Begründung dieser Ansicht führte ich im wesentlichen Folgendes an:

Nach den beigefügten Erläuterungen über ägyptische Maasse nehme ich an, dass es ausser dem Grundmaasse Hin noch Theilmaasse desselben, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 40, 80 und 160 Dreihundertzwanzigstel Hin gab, dass man also $^1/_{320}$, $^1/_{160}$, $^1/_{80}$, $^1/_{64}$, $^1/_{32}$, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$ und $^1/_2$ Hin direct durch Maasse ausdrücken konnte, nicht aber $^1/_3$, $^1/_5$, $^1/_6$, $^1/_7$, $^1/_9$, $^1/_{10}$, $^1/_{11}$ u. s. w., die im Kleinhandel wohl auch verlangt wurden, und deren Abmaass daher auch wünschenswerth war. Die Rechentafeln zeigen nun, wie mit den vorhandenen Maassen das geschehen kann.

Um $^1/_5$ Hin abgeben zu können, muss man den Inhalt eines 40, eines 20 und eines 4 320 stel Hin haltenden Maasses verabreichen; um $^2/_5$ geben zu können, natürlich das Doppelte und um $^4/_5$ wieder das Doppelte des vorhergehenden. Durch die Deutung der Angaben auf ihre praktische Verwendbarkeit erklärt es sich auch, warum bei der Multiplication von 2 und 4 nicht 8, sondern $5 + 3$ herauskommt, und warum $2 \times 3$ nicht 6, sondern $5 + 1$ ist. Denn da es kein Maass für 8 und 6 320 stel Hin gab, so nützte auch diese Angabe als Produkt von 4 und 2, bez. von 3 und 2 für die praktische Verwerthung nichts, wohl aber 5 und 3, bez. 5 und 1, wovon Maasse vorhanden waren.

Schwierigkeiten begegnet diese Deutung nur insofern, als der Rechenkünstler auch $^1/_2$, $^1/_3$ und $^2/_3$ 320 stel Hin verwendet, für die es nach obiger Annahme kein Maass gab. Aber möglicherweise getraute man sich dieselben mit dem kleinsten Maasse durch Schätzung auszudrücken. Was übrigens hier vom Grundmaasse Hin angenommen wird, gilt natürlich auch von dem grösseren Raummaasse, das das 320 fache eines Hin fasste.

Dass der praktische Rechner aber ein Geschäftsmann war, scheint mir daraus hervorzugehen, dass er nach seiner Methode niemals zu kurz kommt. Die von ihm empfohlenen Näherungswerthe bleiben immer etwas hinter den wahren zurück. Denn was er z. B. für $^1/_7$ Hin empfiehlt, ist

etwas weniger als $^1/_7$. Bei $^2/_7$ wird der Fehler, da einfach die Maasse von $^1/_7$ verdoppelt werden, zu seinen Gunsten noch grösser und bei $^4/_7$ bereits so gross, dass er mit 183 320 stel den Werth besser ausgedrückt haben würde als mit 182, wie er angiebt. Denn $^{183}/_{320}$ ist $= {}^{1281}/_{2240}$ und steht $^4/_7 = {}^{1280}/_{2240}$ viel näher als $^{182}/_{320}$, das nur $^{1274}/_{2240}$ giebt. Aber $^{183}/_{320}$ würde zu seinen Ungunsten ausschlagen, und daher ist es für ihn vortheilhafter, einfach durch Multiplication der Maasse von $^1/_7$, bez. $^2/_7$ zu denen von $^4/_7$ zu gelangen, als ein neues Verfahren einzuschlagen, das einen besseren Näherungswerth gegeben haben würde. Dasselbe begegnet uns bei $^8/_{11}$. $^1/_{11}$ lässt sich durch die vorhandenen Maasse nicht besser ausdrücken, als es geschehen ist, und ebenso $^2/_{11}$ und $^4/_{11}$. Bei $^8/_{11}$ aber wird durch die Multiplication der Fehler so gross, dass $^1/_{320}$ mehr den Bruch genauer bezeichnet haben würde. Denn $^8/_{11}$ ist $= {}^{2560}/_{3520}$; $^{232}/_{320}$ aber, das er herausrechnet, nur $^{2552}/_{3520}$, während $^{233}/_{320} = {}^{2563}/_{3520}$ dem wahren Werthe um $^5/_{3520}$ näher liegt als $^{232}/_{320}$; aber es würde zu Ungunsten des Kaufmanns sein.

Der sehr geschickte Rechner würde sicher den der Wahrheit am nächsten kommenden Werth gefunden haben, wenn er die Rechnung nur aus theoretischem Interesse, nicht zu einem praktischen Zwecke gemacht hätte; er kam hierdurch seinen Kunden entgegen und sicherte sich doch zugleich auch einen kleinen Vortheil.

Das hier vom alten Rechenkünstler eingeschlagene Verfahren hat übrigens die grösste Aehnlichkeit mit dem in unseren Tagen geübten, die alten Maasse in Decimalmaasse umzurechnen, wobei man sich ja oft auch mit einem Näherungswerthe zufrieden geben muss. Während bei uns aber 10 und die Potenzen dieser Zahl den Nenner des Bruches bilden, war es bei dem alten Aegypter 320.“

Da ich durch keine Rückäusserung von Seiten des berühmten Aegyptologen auf meine etwaigen Fehlschlüsse aufmerksam gemacht wurde, so waren die Rechentafeln hiermit für mich abgethan, und vollends nach dem Hinscheiden des grossen Gelehrten konnte ich keine Veranlassung finden, nun gar steuerlos mich mit ihnen beschäftigen zu wollen. Da erinnerte mich eine Abhandlung über die Elemente der ägyptischen Theilungsrechnung vom Oberschulrath Dr. Hultzsch, in der öffentlichen Gesammtsitzung der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs Albert, den 23. April 1895, mitgetheilt, wieder an die alte Arbeit.

Jetzt war es besonders die scheinbar planlose Aneinanderreihung gleichwerthiger Brüche, die meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahm; in ihr musste die Methode der Rechnung erkannt werden können. $^1/_{10}$, $^{10}/_{100}$, $^{20}/_{200}$ und $^2/_{20}$ sind gleichwerthig (s. Schema 1); im ersten Bruche glaubte ich die Aufgabe, in den 3 folgenden die Vorbereitung zur Lösung und in dem ihnen ebenfalls gleichwerthigen Bruche $\frac{20+10+2}{320}$ die Lösung selbst erblicken zu dürfen; oder drücke ich mich deutlicher aus: In diesem Schema stellt sich der alte Rechner die Aufgabe, $^1/_{10}$, bez. $^1/_5$, $^2/_5$ und $^4/_5$ Hin durch die vorhandenen Maasse auszudrücken. Er sucht Brüche auf, die $^1/_{10}$ gleichwerthig sind, nimmt aber nur solche, deren Nenner zusammen 320 geben, addirt hierauf die Zähler, die sämmtlich gegebenen Maassen entsprechen und hat die Aufgabe gelöst. Er weiss also bereits, dass die Summen der Zähler und der Nenner gleichwerthiger Brüche einen

Bruch geben, der jenen ebenfalls gleichwerthig ist. Addirt man in den Brüchen $^{20}/_{200} = {}^{10}/_{100} = {}^{2}/_{20}$ die Zähler und die Nenner, so erhält man $\frac{20+10+2}{200+100+20} = {}^{32}/_{320}$, also wieder einen Bruch, der $= {}^{1}/_{10}$ ist. Diese Art der Erweiterung von Brüchen wird in unseren Schulen nicht geübt und empfiehlt sich auch schon deswegen nicht, weil man dem Fehler nicht Vorschub leisten darf, dem man nur zu häufig begegnet, dass die Schüler bei der Addition von Brüchen, anstatt die Brüche auf gleiche Benennung zu bringen und nun bei Belassung des Nenners die Zähler zu addiren, Zähler und Zähler und Nenner und Nenner addiren wollen. Sie ist aber begründet in der Proportionslehre und wird hier durch den Satz zum Ausdrucke gebracht, dass die Summe der Antecedenten zu der der Consequenten in demselben Verhältniss steht, wie die Glieder eines Verhältnisses selbst zu einander stehen. Aus der Proportion $a : b = c : d$ lässt sich durch Vertauschung der inneren Glieder die Proportion $a : c = b : d$ ableiten und hieraus wieder die neue Proportion $a : (a + c) = b : (b + d)$ oder $a : b = (a + c) : (b + d)$ gewinnen.

Im 3. Schema, das dem 1. am ähnlichsten gebildet ist, geben die vorhandenen Nenner nicht 320, da ja überhaupt keine Auswahl der Nenner von Brüchen, deren Werth $^{1}/_{11}$ entspricht, als Summe 320 geben kann; aber die Summe der 3 Nenner 220, 88 und 11 kommt der Zahl 320 wenigstens so nahe als möglich, sie beträgt ja 319, und sie muss dem Rechner genügen. (Die zwischenliegenden Nenner 110, 22 und 44 kommen hierbei nicht in Betracht; sie sind für den Rechner nur die Mittelglieder, um die brauchbaren Werthe zu erhalten.) Die zugehörigen Zähler sind 20, 8 und 1, oder, da es kein Maass für $8 + 1$, d. h. für $^{9}/_{320}$ Hin gab, 5 und 4. Statt 319stel, die der Bruch $^{1}/_{11}$ verlangt, können natürlich nur 320stel gegeben werden, weil eben andere Maasse nicht vorhanden sind; und eine Schädigung des Kaufmanns findet hierbei nicht statt.

Das 4. Schema giebt an, wie mit den vorhandenen Hohlmaassen $^{1}/_{7}$ Hin abgemessen werden kann. Der alte Rechenkünstler drückt zunächst das Verhältniss von $7 : 1$ durch $^{1}/_{4} : {}^{1}/_{28}$ aus, verdoppelt sodann, wie in den vorhergegangenen Schematen, wiederholt den Antecedent, erhält also $^{1}/_{2}$, 1, 2 und 4, und thut dasselbe mit dem Consequent. Den Uebergang von $^{1}/_{2} : {}^{1}/_{14}$ zu $1 : \frac{40 + 5^{1}/_{2}}{320}$ gewinnt er wieder durch Addition von Zähler und Nenner gleichwerthiger Brüche, nämlich aus den 2 Brüchen $^{40}/_{280}$ und $^{5^{1}/_{2}}/_{40}$, deren Angabe man zwar vermisst, die sich aber aus dem Vorhergehenden nothwendigerweise ergeben. Aus $^{1}/_{4} : {}^{1}/_{28}$ folgt nämlich $^{1}/_{40} : {}^{1}/_{280}$ oder $280 : 40$ und aus $^{1}/_{2} : {}^{1}/_{14}$ $^{1}/_{6} : {}^{1}/_{42}$ oder $42 : 6$. $280 + 42$ würde aber nicht die gesuchten 320stel, sondern 322stel bringen, und so ist, weil der Nenner auf 40 herabgemindert werden musste, auch der Zähler um $^{1}/_{2}$ vermindert worden, wobei der Handelsherr nicht eben zu kurz kommt. Die beiden folgenden Verhältnisse bedürfen keiner Erklärung.

Im 2. Schema sind wie im 4. statt der steigenden fallende Verhältnisse genommen. Das erste $1 : {}^{1}/_{3}$, oder kehren wir dasselbe in das steigende $^{1}/_{3} : 1$ oder $1 : 3$ um, ist als die hier gestellte Aufgabe zu betrachten. Es gilt also hier, $^{1}/_{3}$ Hin durch die vorhandenen Maasse auszudrücken. Durch Multiplication der 3 kann der alte Rechner aber niemals auf 320 kommen, sondern nur auf die nahe stehenden 318 und 321. Würde er die 320 am nächsten stehende 321 nehmen und dafür beim Verkaufe die ihm nur

zu Gebote stehenden grösseren 320stel verabreichen, so würde er zu seinen eigenen Ungunsten den Verkäufer bedienen. Bei der Umrechnung der 11tel in 320stel, die ihn auf 319tel führte, also auf einen sogar noch etwas grösseren Fehler als hier, fanden wir ihn weniger ängstlich; aber dafür schlug der Fehler auch zu seinen Gunsten aus. Doch thuen wir ihm nicht Unrecht. Die Drittel in 318tel umzuwandeln und 106 derselben als $^1/_3$ Hin zu verabreichen, ist ihm ein zu grosser Gewinn, und so leistet er das grosse Kunststück, die Drittel auf einen Bruch zu bringen, dessen Nenner in 320 enthalten ist. Er wählt dazu die 5 und bringt die Ueberführung der 3tel in 5tel dadurch zu Stande, dass er sich 5 aus 4 und 1 zusammengesetzt denkt. Die Umwandlung von $^1/_3$ in 4tel vollzieht sich nach seiner Methode leicht, denn $^1/_3 : 1$ ist $= {}^2/_3 : 2$ und $= 1^1/_3 : 4$. Um nun zu Fünfteln zu kommen, benutzt er das schon oben erwähnte Verfahren, die Zähler und die Nenner gleichwerthiger Brüche zu addiren; es giebt ihm also $\frac{1^1/_3}{4}$ und $\frac{^1/_3}{1}$ $\frac{1^1/_3 + {}^1/_3}{4+1} = \frac{1^2/_3}{5}$.

Von nun an führt ihn die mehrfache Wiederholung der einfachen Verdoppelung der immer vorher gewonnenen Resultate auf 320stel, und $^1/_3$ Hin lässt sich demnach durch die Maasse $\frac{80 + 20 + 5 + 1^2/_3}{320}$ ausdrücken. $\frac{1^2/_3}{320}$ lässt sich zwar nicht zuverlässig durch seinen Bestand an Hohlmaassen verabreichen, aber wohl abschätzen. Er hätte leicht einen kleinen Fehler machen und 2 anstatt $1^2/_3$ sagen können; aber derselbe hätte ihm gerade Schaden gebracht und daher die sorgfältige Vermeidung der sicheren 2 und die Benutzung der unsicheren $1^2/_3$.

Die hier angestellten Betrachtungen dürften sich in Folgendes zusammenfassen lassen:

Durch die dem altägyptischen Kaufmann zur Verfügung stehenden Maasse war er im Stande, direct halbe, viertel und achtel Hin abzumessen, durch die hier vorliegenden Rechnungen sollte er in den Stand gesetzt werden, auch die zwischenliegenden Drittel, Fünftel, Sechstel und Siebentel und selbst noch die darüber hinausgehenden Zehntel und Elftel abgeben zu können.

Sind die hier angestellten Betrachtungen richtig, so hat der Ausspruch von Hultzsch, dass die altägyptische Rechenkunst ganz im Dienste der Praxis gestanden, auch für die ältesten Zeiten rechnerischer Thätigkeit seine volle Berechtigung.

## II. Abhandlungen.



---

***Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.***

---

Die Autoren erhalten von den Abhandlungen 50, von den Sitzungsberichten auf besonderen Wunsch 25 Sonder-Abzüge gratis, eine grössere Anzahl gegen Erstattung der Herstellungskosten.

---

## Sitzungskalender für 1896.

**September.** 24. Hauptversammlung.
**October.** 1. Physik und Chemie. 8. Zoologie. — Mathematik. 15. Botanik. 22. Mineralogie und Geologie. 29. Hauptversammlung.
**November.** 5. Prähistorische Forschungen. 12. Physik und Chemie. 19. Zoologie. 26. Hauptversammlung.
**December.** 3. Botanik und Zoologie. 10. Mineralogie und Geologie. — Mathematik. 17. Hauptversammlung.

---

Preise für die noch vorhandenen Jahrgänge der Sitzungsberichte der „Isis", welche durch die **Burdach**'sche Hofbuchhandlung in Dresden bezogen werden können, sind in folgender Weise festgestellt worden:

| | | |
|---|---|---|
| Denkschriften. Dresden 1860. 8. | 1 M. | 50 Pf. |
| Festschrift. Dresden 1885. 8. 178 S. 4 Tafeln | 3 M. | — Pf. |
| Dr. Oscar Schneider: Naturwissensch. Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer. 1878. 8. 160 S. 5 Tafeln | 6 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1861 | 1 M. | 20 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1863 | 1 M. | 80 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1864 und 1865, pro Jahrgang | 1 M. | 50 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1866. April-December | 2 M. | 50 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1867 und 1868, pro Jahrgang | 3 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1869 | 3 M. | 50 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1870. April-Juni, October-December | 2 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1871. April-December | 3 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1872. Januar-September | 2 M. | 50 Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1873 bis 1876, 1878, pro Jahrgang | 4 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1877. Januar-März, Juli-December | 3 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1879 | 5 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte. Jahrgang 1880. Juli-December | 3 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1881. Juli-December | 3 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1882 bis 1884, 1886 bis 1895, pro Jahrgang | 5 M. | — Pf. |
| Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1885 | 2 M. | 50 Pf. |
| Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrgang 1896. Januar-Juni | 2 M. | 50 Pf. |

Mitgliedern der „Isis" wird ein Rabatt von 25 Proc. gewährt.

Alle Zusendungen für die Gesellschaft „Isis", sowie auch Wünsche bezüglich der Abgabe und Versendung der „Sitzungsberichte der Isis" werden von dem ersten Secretär der Gesellschaft, d. Z. Dr. **Deichmüller,** Dresden-A., Zwingergebäude, K. mineral.-geolog. Museum, entgegengenommen.

☞ Die regelmässige Abgabe der Sitzungsberichte an auswärtige Mitglieder, sowie an auswärtige Vereine erfolgt in der Regel entweder gegen Austausch mit anderen Schriften oder einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zur Vereinskasse, worüber in den Sitzungsberichten quittirt wird.



Druck von Wilhelm Baensch in Dresden.